

(11)Publication number : 09-311295

(43)Date of publication of application : 02.12.1997

(51)Int.Cl.

G02B 27/22

G03B 35/18

H04N 13/04

(21)Application number : 08-148612

(71)Applicant : CANON INC

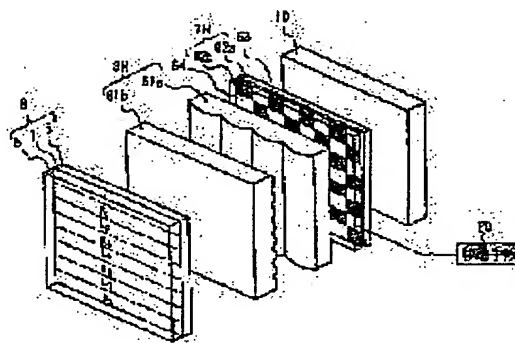
(22)Date of filing : 20.05.1996

(72)Inventor : MORISHIMA HIDEKI  
NOSE HIROYASU  
TANIGUCHI TAKASATO**(54) METHOD AND DEVICE FOR STEREOSCOPIC IMAGE DISPLAY****(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To observe a stereoscopic image by separating right and left stripe picture elements by controlling the mutual relative positions of plural mask substrates and changing a mask pattern obtained by laying over a plurality of mask substrates.

**SOLUTION:** A composite barrier 7H is constituted of mask substrates 62a and 62b. The mask pattern 63 is formed by laying over partial mask patterns 63a and 63b.

The mask substrates 62a and 62b are relatively moved by specified quantity in a horizontal direction maintaining a very small interstice by making surfaces where the patterns are formed mutually confront by a moving means 20. Two mask substrates change the relative positions in the case of three-dimensional image display, so that the mask pattern 63 of the composite barrier 7H is changed. Thus, at the time of the three-dimensional image display, the mask substrates 62a and 62b are laid over in a state where a deviation is eliminated in a right-and-left direction. Then, only the aperture part 64 of the partial mask patterns 63a and 63b is opened, and the other part is light-shielded, so that a mode is changed so as to observe a stripe image as a stereoscopic image.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination] 20.05.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3647140

[Date of registration] 18.02.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

## CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, It has the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light It changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device in a vertical section. It constitutes so that two or more mask substrates in which a partial mask pattern which is different in this light source means, respectively was formed may be illuminated by the surface light source. The solid image display approach by which it is changing-mask pattern which can obtain these two or more mask substrates in piles by controlling mutual relative position of two or more mask substrates characterized.

[Claim 2] They are said two or more mask substrates The 1st The mask pattern which makes it a relative position and consists of checkered opening and the protection-from-light section is formed. Then, the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. They are these two or more mask substrates The 2nd The mask pattern with which it was made the relative position and opening was distributed uniformly is formed, and it is 2 to this display device then. A dimension image is displayed. this -- 2 The solid image display approach of claim 1 characterized by carrying out incidence of the flux of light which illuminates each pixel of a dimension image to this observer's both eyes.

[Claim 3] The partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively is the solid image display approach of claim 2 characterized by forming slash stripe-like opening in fields other than opening of a predetermined configuration, respectively.

[Claim 4] Said partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively is claim 2 or the solid image display approach of 3 characterized by having the protection-from-

light part which overlaps mutually [ in case said mask pattern is formed ].

[Claim 5] As for said mask pattern, a pattern changes with change of the relative position of two or more of said mask substrates only in some of the fields. It is 2 to the field of said display device corresponding to this field. A dimension image or said stripe image is displayed. In the other field of this mask pattern, a pattern does not change with change of the relative position of two or more of these mask substrates substantially. It is 2 to the field of this display device corresponding to this field. The solid image display approach given in any 1 term of claims 2-4 characterized by always displaying either a dimension image or a stripe image.

[Claim 6] They are said two or more mask substrates 2 The solid image display approach given in any 1 term of claims 2-5 characterized by constituting from a transparence substrate of \*\*, maintaining a predetermined gap, making the field in which each partial mask pattern was formed counter, arranging, and moving and controlling these two or more mask substrates by the migration means perpendicularly relatively horizontally.

[Claim 7] The solid image display approach of claim 6 characterized by having the drop which is interlocked with said migration means and displays the display condition of said display device.

[Claim 8] The micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, It has the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light The solid image display approach by which it is preparing-optical directivity controlling element which changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and controls direction of the transmitted light by vertical section between this mask pattern and this display device characterized.

[Claim 9] When said mask pattern consists of checkered opening and the protection-from-light section, and controlling said optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light does not change, The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. When controlling this optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light changes at random, it is 2 to this display device. The solid image display approach of claim 8 characterized by displaying a dimension image.

[Claim 10] It is the horizontal stripe pixel of the right and left which constitute said horizontal stripe image 1 of said display device The solid image display approach of claim 9 characterized by what is displayed for every scanning line.

[Claim 11] Said optical directivity controlling element can control the direction of the light which penetrates this by all fields, embraces the control state of the direction of this light, and is 2. Claim 9 or the 10 solid image display approaches which are characterized by displaying a dimension image or a stripe image.

[Claim 12] Said optical directivity controlling element can control the direction of the light which penetrates this only by some of the fields. The control state of the direction of this light is embraced to the field of said display device corresponding to this field, and it is 2. A dimension image or a stripe image is displayed. It is 2 to the field of this display device corresponding to the other field of this optical directivity controlling element. Claim 9 or the 10 solid image display approaches which are characterized by always displaying either a dimension image or a stripe image.

[Claim 13] Said 2 of said optical directivity controlling element 2 of said display device corresponding to the field of \*\* The solid solid image display approach of claim 12 characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of the field of \*\*.

[Claim 14] The solid image display approach given in any 1 term of claims 9-13 characterized by constituting said optical directivity control means using a polymer dispersed liquid crystal cel.

[Claim 15] Said light source means is the solid solid image display approach of claim 14 characterized by having constituted so that said mask pattern formed on the mask substrate might be illuminated by the surface light source, and preparing said optical directivity controlling element between said micro optical elements and said display devices.

[Claim 16] The solid image display approach of claim 14 characterized by making the field which formed said mask pattern on said substrate-like polymer dispersed liquid crystal cel, and formed this mask pattern counter the irradiation labor attendant of the surface light source, arranging, and constituting said light source means so that this surface light source may illuminate this mask pattern.

[Claim 17] The micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, It has the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light The solid image display approach characterized by having prepared a part of diffusion property controlling element which changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and controls the optical diffusion property of the transmitted light by the vertical section in the optical path between this mask pattern and this display device.

[Claim 18] It constitutes so that the mask substrate in which the mask pattern which consists said light source means of checkered opening and the protection-from-light section was formed may be illuminated by the surface light source. The transparent regulatory region which said diffusion property controlling element does not make diffuse the transmitted light, and the field of at least a part have the regulatory region equipped with the diffusion section which diffuses the transmitted light. the inside of an optical path -- this, when installing transparent regulatory region The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. The solid image display approach of claim 17 characterized by displaying a two-dimensional image on the field of this display device corresponding to the field of this diffusion section when installing the regulatory region equipped with this diffusion section into an optical path.

[Claim 19] It is the horizontal stripe pixel of the right and left which constitute said horizontal stripe image 1 of said display device The solid image display approach of claim 18 characterized by what is displayed for every scanning line.

[Claim 20] Said diffusion property controlling element is claim 18 or the solid image display approach of 19 characterized by having the regulatory region to which all fields change from the diffusion section.

[Claim 21] Said diffusion property controlling element has the regulatory region equipped with the diffusion section which makes some fields diffuse the transmitted light. this -- this regulatory region that installs the field of said display device corresponding to some fields into an



optical path, or said transparent regulatory region -- responding -- 2 A dimension image or a stripe image is displayed. The solid image display approach given in any 1 term of claims 18-20 characterized by always displaying a stripe image on the field of this display device corresponding to the other field of this regulatory region.

[Claim 22] Said 2 of said diffusion property controlling element The solid solid image display approach of claim 21 characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of two fields of said display device corresponding to the field of \*\*.

[Claim 23] The solid image display approach given in any 1 term of claims 18-22 characterized by holding and arranging said diffusion property controlling element to the rolling mechanism.

[Claim 24] Said two or more regulatory region is formed on an endless belt, said diffusion property controlling element is constituted, this diffusion property controlling element is arranged so that between said surface light sources and said mask substrates and between said micro optical elements and said display devices may be traveled, and it is 1 of two or more of these regulatory region by the rolling mechanism. The solid image display approach given in any 1 term of claims 18-22 characterized by choosing \*\* and setting up into an optical path.

[Claim 25] Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the vertical cylindrical-lens array or perpendicularly which many long vertical cylindrical lenses are arranged perpendicularly horizontally, and grows into it, and a horizontal direction A perpendicular, It is 2 horizontally. Arrange in dimension and it has the toric lens array which changes. Horizontal pitch P4X of this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array Pitch P8X which consists of opening and the protection-from-light section of the horizontal pair of the mask pattern which consists of said checkered opening and protection-from-light section It corresponds. This pitch P8X Claims 2-7 characterized by the slightly small thing, 9-16, the solid image display approach given in any 1 term of 18-24.

[Claim 26] Distance with a predetermined observer's location beforehand determined as said vertical cylindrical-lens array or said toric lens array L0, It is distance with this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array, said mask pattern, or said luminescence pattern d1 When carrying out, the aforementioned item P4X and P8X -- this -- L0 and d --  $1L0 : (L0+d1) = P4X : P8X$  -- the solid image display approach of claim 25 characterized by having satisfied relation.

[Claim 27] Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the horizontal cylindrical-lens array or perpendicularly which many horizontally long horizontal cylindrical lenses are arranged perpendicularly, and changes, and a horizontal direction A perpendicular, It is 2 horizontally. Arrange in dimension and it has the toric lens array which changes. The pitch of the perpendicular direction of this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array VL, The pitch of the perpendicular direction of said stripe pixel displayed on said display device Vd, The pitch of the perpendicular direction of said checkered opening and opening of the mask pattern which consists of the protection-from-light section Vm, The distance of L1, this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array, and this mask pattern for distance with this display device, this horizontal cylindrical-lens array, or this toric lens array L2 and this horizontal cylindrical-lens array When setting the focal distance in the vertical section of the toric lens which constitutes the horizontal cylindrical lens or this toric lens array to constitute to fv, These items are  $Vd:Vm=L1:L2$   $Vd:VL = (L1+L2)/2$  : Claims 2-7 characterized by having satisfied the relation it is unrelated  $L21-fv = 1/L1+1/L2$ , 9-16, the solid image display approach given in any 1 term of 18-26.

[Claim 28] the distance to which even the observer was beforehand set from said display device -- L \*\* -- carrying out -- the aforementioned items Vd, Vm, L1; and L2 -- this --  $L Vd:Vm = L : (L+L1+L2)$  -- the solid image display approach of claim 27 characterized by having satisfied relation.

[Claim 29] Said micro optical element is the solid image display approach given in any 1 term of claims 1-28 characterized by having a vertical cylindrical-lens array and a horizontal cylindrical-lens array.

[Claim 30] Said micro optical element is a toric lens with a focal distance which is different to a perpendicular direction and a horizontal direction perpendicularly and horizontally 2 The solid

image display approach given in any 1 term of claims 1-28 characterized by arranging in dimension and having the toric lens array which changes.

[Claim 31] The solid image display device characterized by using the solid image display approach of a publication for any 1 term of claims 1-30.

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

**DETAILED DESCRIPTION**

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] In case this invention performs a three dimensional display in television, video, a computer screen, a game machine, etc. about the solid image display device which used the solid image display approach and it especially, it is suitable.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, a polarization condition is changed to the parallax image the object for right eyes, and for left eyes as a method of a solid image display device, and there are some which separate a parallax image on either side using polarization glasses. In order to change the condition of the polarization, prepare a liquid crystal shutter in a display display side, and it is made to synchronize with the field signal of the display image of a display display, a polarization condition is changed, and the method which the observer who covered polarization glasses separates a one eye [ every ] right-and-left image by time sharing, and makes stereoscopic vision possible is put in practical use. However, by this method, the observer always had to cover polarization glasses and had the fault of being troublesome.

[0003] The so-called parallax barrier system and the so-called lenticular lens method are learned as the solid image display approach of not using special glasses, such as polarization glasses, to it. A parallax barrier system prepares the barrier in the front face of a display, and separates the image which goes into an eye on either side spatially.

[0004] Drawing 29 is the explanation perspective view of the conventional parallax barrier system. Liquid crystal display 6 illuminated with the back light 10 Barrier B which has the opening K of the shape of a vertical stripe as shown in drawing in an observer side It prepares and is Barrier B. The pixel respectively seen from an observer's right eye and left eye is restricted, and the pixel Li of the pixel Ri and the left parallax image of a right parallax image separates into each eye, and enables it to observe.

[0005] Drawing 30 is the principle explanatory view of the conventional parallax barrier system. Drawing 30 is the sectional view which looked at this method from [ of an observer ] overhead location. 6 It is \*\*\*\*\* and is the display picture element part 1 of liquid crystal. 2 Glass substrate 5 of \*\* It forms in between. transparent transparent material 10a by which 10 formed the reflector in the front face Light source 10b of a fluorescent lamp etc. from -- it is the becoming back light. liquid crystal display 6 an observer side -- display picture element part 1 Horizontal 2 a pixel -- receiving -- 1 Opening K of the shape of a vertical stripe of \*\* Barrier B made to correspond Display picture element part 1 from -- a predetermined distance --

setting -- preparing -- \*\*\*\* -- observation distance with the optimal observer to opening K letting it pass -- display picture element part 1 It observes.

[0006] liquid crystal display 6 the image to display -- parallax image R for right eyes Parallax image L for left eyes respectively -- the stripe pixels Ri and Li of the shape of much vertical stripe -- dividing -- them -- R from the edge of a screen -- it is the vertical stripe image which arranged in .... (or L one R2L3R4L5R6 ....) and by turns 1L2R3L4R5 L6, and was formed.

[0007] display picture element part 1 \*\*\*\* -- illustration -- like -- barrier B One opening K Correspond and it vertical-stripe-pixel-Ri(s) for right eyes. It arranges by turns so that the vertical stripe pixel Li for left eyes may serve as a pair, and it is Barrier B. Opening K Only the right eye stripe pixel Ri enables it to observe only the left eye stripe pixel Li to a left eye EL at an observer's right eye ER. Only a right parallax image is checked by looking in a right eye ER, and only a left parallax image is checked by looking in a left eye EL, and stereoscopic vision becomes possible.

[0008] Drawing 30 (B) It is another method of this parallax barrier system, and is Barrier B. It sees from an observer side and is a liquid crystal display 6. It arranges at a tooth back and is Barrier B. Opening K The light to penetrate is minded and it is a liquid crystal display 6. Display picture element part 1 It is that opening K by observing. It is the method which observes only the display picture element part on the line which connects an observer's eye. It is a liquid crystal display 6 also with this method. It is Barrier B to an observer side. Stereoscopic vision as well as the case where it places can be carried out. Hereafter, a rear barrier method and a call and forward method are called a front barrier method for this method.

[0009] The solid image display approach of these parallax barrier systems Barrier which formed the surface light source, the display device of a transparency mold, and two or more openings at least (mask pattern) It has. The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes in the shape of a stripe, and obtained it in predetermined sequence, and was used as one image is displayed on this display device. It is the solid image display approach of dividing into a field different, respectively the flux of light which injects from this surface light source according to opening of this mask pattern, and the spatial relations of this stripe pixel, and penetrates the stripe pixel of this opening, this left, or the right, and making a solid image check by looking.

[0010] These methods divide a parallax image on either side into the stripe-like stripe pixels Ri and Li, respectively, arrange them in by turns, and are 1. The stripe image used as the image of \*\* must be compounded and displayed. Therefore, the resolution of this conventional solid image display device is one half at least. There was a problem of falling.

[0011] 2 [ usual with these methods furthermore ] It was difficult to change and display, or to make a dimension image and a solid image intermingled and to display them.

[0012] In JP,5-284542,A, the solid image display device which solved such a problem is indicated. Drawing 31 is the basic block diagram of the solid image display device currently indicated by above-mentioned JP,5-284542,A. this equipment -- the matrix mold face light source 102 Lenticular sheet 103 from -- optical directivity transfer device 101 constituted Transmittance control component 115 which consists of a polymer dispersed liquid crystal (PDLC) cel And transparency mold display 104 from -- it is constituted.

[0013] And transparency mold display 104 3 Transmittance control component 115 corresponding to the field which displays a dimension image A field is made into a transparence condition. When the light source (102R of drawing 31 (B)) of the shape of a stripe for right eyes is on, it synchronizes with this and is the transparency mold display 104 at an odd frame about the parallax image for right eyes (104R of drawing 31 (C)). 3 It displays on the field which displays a dimension image. When the light source (102L of drawing 31 (B)) of the shape of a stripe for left eyes is on, it synchronizes with this and is the transparency mold display 104 at even frames about the parallax image for left eyes (104L of drawing 31 (C)). 3 It displays on the field which displays a dimension image.

[0014] Since each pixel of a parallax image is altogether displayed according to even frames and an odd frame by the above actuation, the display of the solid image which does not need to

divide a pixel and does not have the fall of resolution has been realized. And transparency mold display 104 2 Transmittance control component 115 corresponding to the field which displays a dimension image A field will be in a dispersion condition, responds to lighting of the light source of the shape of a stripe for - left eyes for right eyes, and is the 2 [ same ] also as even frame and an odd frame. Dimension image 104S are displayed.

[0015] Drawing 32 is the concrete block diagram of the above-mentioned solid image display device. the shape of a matrix -- light source 1 02 -- the plane light source 105 The 1st Polarizing plate 106 Twist nematic mold liquid crystal cell 107 for an optical directivity change it constitutes -- having -- this matrix-like light source 102 Lenticular sheet 103 Optical directivity transfer device 101 It constitutes. Furthermore, transmittance control component 115 Polymer dispersed liquid crystal (PDLC) cel 116 The 2nd Polarizing plate 108 It is constituted and light transmittance is controlled in the shape of a matrix. Moreover, transparency mold indicating equipment 104 Twist nematic mold liquid crystal cell 109 for a display And the 3rd Polarizing plate 110 It is constituted.

[0016]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] 2 [ usual with the solid image display device of the conventional lenticular method or a parallax barrier system ] Since the vertical stripe-like pixel was observed by the right eye and the left eye by turns when displaying a dimension image, and displayed as it is, when a fine alphabetic character and a fine pattern were displayed, there was a fault which is very indistinctly and is displayed.

[0017] Moreover, resolution is usual 2, although it becomes legible since the same image as a right eye and a left eye will be observed if the same image as the image for right eyes and the image for left eyes is put in and it arranges by the pair in the shape of a vertical stripe in order to improve it. One half of dimension images It will fall.

[0018] Moreover, when an observer shifts from the optimal observation location of solid image display in the solid image display device of the conventional vertical lenticular method or a parallax barrier system, the moire of the black matrix and barrier which divide between the pixels of a liquid crystal display arises, black stripes and quantity of light unevenness are in sight, and it is usual 2. It was not what can be satisfied as a dimension image display device.

[0019] Moreover, it sets to the solid image display device currently indicated by JP,5-284542,A, and the flux of light is the 2nd. Polarizing plate 108 The flux of light of the shape of a stripe for - left eyes for right eyes of the polarization light which intersects perpendicularly mutually reaches until it passes. For this reason, on the boundary of the area pellucida of the polymer dispersed liquid crystal (PDLC) cel 116, and the non-area pellucida, since the polarization condition or travelling direction of incidence polarization light are not saved by the non-area pellucida, light leaks to the direction of the area pellucida as a cross talk. Namely, 2 A dimension image and 3 It is 2 when a dimension image is intermingled and displayed. The dimension image display section and 3 The cross talk of an image will be produced on a boundary with the dimension image display section.

[0020] In addition, by the approach of carrying out stereoscopic vision by displaying the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes as shown in this conventional example by time sharing, in order to solve generating of a flicker, a parallax image must be changed at high speed, and it is the twist nematic mold liquid crystal cell 107 for an optical directivity change. And twist nematic mold liquid crystal cell for a display There was a problem that the display device which can perform a high-speed display as 109 was required.

[0021] Furthermore, it is the 1st in order to turn on the light source of the shape of a stripe for - left eyes for right eyes by turns. Polarizing plate 106 Twist nematic mold liquid crystal cell 107 for an optical directivity change There was a problem of the constituted polarization controlling element having been required and producing the fall of the brightness of a display image by decline in the permeability by these components.

[0022] The purpose of this invention does not have generating of a flicker, even if a display speed (frame frequency) uses a late display device. It is a stripe image (solid image) and 2 by the simple configuration. Change and display a dimension image or A solid image and 2 It can be intermingled, a dimension image can be displayed, a stripe pixel on either side can be uniformly

separated especially in the vertical direction over the whole screen in a large stereoscopic vision field at the time of stripe image display, and it can observe as a solid image. 2 There is no fall of resolution at the time of dimension image display, and surface reflection and a Moire fringe are offers of the solid image display device using the solid image display approach and it with few and sufficient vanity.

[0023] The further purpose (1-1) There are little limit of an observation location, quantity of light change of a screen, etc.

(1-2) A stripe image (solid image) and 2 It is 2 in case a dimension image is changed and displayed. The brightness of the viewing area of a dimension image and the field which can display a stripe image can be kept comparable, and can be used like the usual image display device.

(1-3) A stereoscopic model can be checked by looking, even if the possible field of stereoscopic vision is large and an observer's eye shifts from the optimal location of stereoscopic vision.

[0024] (1-4) Even if an observer's eye shifts from the optimal location of stereoscopic vision, there is little generating of moire or quantity of light unevenness.

(1-5) By enlarging slightly the vertical direction pitch of opening of the mask pattern at the time of stripe image display rather than the pitch of the vertical direction of the horizontal stripe pixel of a display device, an observer can separate a parallax image on either side uniformly over the whole screen in the observation location of predetermined height, and can see a solid image.

[0025] (1-6) It is a stripe image partially 2 In case it indicates by mixture with a dimension image, an observer can prevent continuing seeing in the state of an accidentally different display by preparing a black frame part in the boundary, and showing a current display condition in this black frame part. At least 1 of \*\* It is offer of the solid image display device using the solid image display approach and it which have the effectiveness of \*\*.

[0026]

[Means for Solving the Problem] The solid image display approach of this invention (2-1) A light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light It changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device in a vertical section. It constitutes so that two or more mask substrates in which a partial mask pattern which is different in this light source means, respectively was formed may be illuminated by the surface light source, and it is characterized by changing the mask pattern which can obtain these two or more mask substrates in piles etc. by controlling the mutual relative position of two or more mask substrates.

[0027] Especially (2-1-1) They are said two or more mask substrates The 1st The mask pattern which makes it a relative position and consists of checkered opening and the protection-from-light section is formed. Then, the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. these two or more mask substrates -- the 2nd the mask pattern with which it was made the relative position and opening was distributed uniformly -- forming -- that time -- this display device -- 2 a dimension image -- displaying -- this -- 2 Incidence of the flux of light which illuminates each pixel of a dimension image is carried out to this observer's

both eyes.

(2-1-2) The partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively forms slash stripe-like opening in fields other than opening of a predetermined configuration, respectively.

(2-1-3) In case said partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively forms said mask pattern, it has the protection-from-light part which overlaps mutually.

(2-1-4) As for said mask pattern, a pattern changes with change of the relative position of two or more of said mask substrates only in some of the fields. It is 2 to the field of said display device corresponding to this field. A dimension image or said stripe image is displayed. It is 2 to the field of this display device corresponding to [ in the other field of this mask pattern, a pattern does not change with change of the relative position of two or more of these mask substrates substantially, and ] this field. Either a dimension image or a stripe image is always displayed.

(2-1-5) They are said two or more mask substrates 2 It constitutes from a transparency substrate of \*\*, and maintain a predetermined gap, the field in which each partial mask pattern was formed is made to counter, it arranges, and these two or more mask substrates are moved and controlled by the migration means perpendicularly relatively horizontally.

(2-1-6) It has the drop which is interlocked with said migration means and displays the display condition of said display device. It is characterized by things etc.

[0028] Furthermore, the solid image display approach of this invention (2-2) A light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light In the vertical section, it changed into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and the optical directivity controlling element which controls the direction of the transmitted light was prepared between this mask pattern and this display device.

(2-2-1) Said mask pattern consists of checkered opening and the protection-from-light section. When controlling said optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light does not change, The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. When controlling this optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light changes at random, it is 2 to this display device. A dimension image is displayed.

(2-2-2) It is the horizontal stripe pixel of the right and left which constitute said horizontal stripe image 1 of said display device It displays for every scanning line.

(2-2-3) Said optical directivity controlling element can control the direction of the light which penetrates this by all fields, embraces the control state of the direction of this light, and is 2. A dimension image or a stripe image is displayed.

(2-2-4) Said optical directivity controlling element can control the direction of the light which penetrates this only by some of those fields, embraces the control state of the direction of this light to the field of said display device corresponding to this field, and is 2. It is 2 to the field of this display device corresponding to [ display a dimension image or a stripe image and ] the other



field of this optical directivity controlling element. Either a dimension image or a stripe image is always displayed.

(2-2-5) Said 2 of said optical directivity controlling element 2 of said display device corresponding to the field of \*\* The image frame of predetermined width of face is displayed on the boundary part of the field of \*\*.

(2-2-6) Constitute said optical directivity control means using a polymer dispersed liquid crystal cel.

(2-2-7) Said light source means was constituted so that said mask pattern formed on the mask substrate might be illuminated by the surface light source, and it prepared said optical directivity controlling element between said micro optical elements and said display devices.

(2-2-8) Make the field which formed said mask pattern on said substrate-like polymer dispersed liquid crystal cel, and formed this mask pattern counter the irradiation labor attendant of the surface light source, arrange, and constitute said light source means so that this surface light source may illuminate this mask pattern. It is characterized by things etc.

[0029] Furthermore, the solid image display approach of this invention (2-3) A light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device are arranged in by turns in predetermined sequence, and it is 1. The stripe image used as the image of \*\* is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. It is this flux of light At least 2 In the solid image display approach is made to divide into the field of \*\* and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element is 1 on opening of this light source means. The flux of light injected from a point in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light In the vertical section, it changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and is characterized by having prepared a part of diffusion property controlling element which controls the optical diffusion property of the transmitted light into the optical path between this mask pattern and this display device etc.

[0030] Especially (2-3-1) It constitutes so that the mask substrate in which the mask pattern which consists said light source means of checkered opening and the protection-from-light section was formed may be illuminated by the surface light source. The transparent regulatory region which said diffusion property controlling element does not make diffuse the transmitted light, and the field of at least a part have the regulatory region equipped with the diffusion section which diffuses the transmitted light. the inside of an optical path — this, when installing transparent regulatory region The right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device are arranged in by turns in the vertical direction in predetermined sequence, and it is 1. The horizontal stripe image used as the image of \*\* is displayed. When installing the regulatory region equipped with this diffusion section into an optical path, a two-dimensional image is displayed on the field of this display device corresponding to the field of this diffusion section.

(2-3-2) It is the horizontal stripe pixel of the right and left which constitute said horizontal stripe image 1 of said display device It displays for every scanning line.

(2-3-3) Said diffusion property controlling element has the regulatory region to which all fields change from the diffusion section.

(2-3-4) Said diffusion property controlling element has the regulatory region equipped with the diffusion section which makes some fields diffuse the transmitted light. this — this regulatory region that installs the field of said display device corresponding to some fields into an optical path, or said transparent regulatory region — responding — 2 A dimension image or a stripe image is displayed. A stripe image is always displayed on the field of this display device corresponding to the other field of this regulatory region.



(2-3-5) Said 2 of said diffusion property controlling element The image frame of predetermined width of face is displayed on the boundary part of two fields of said display device corresponding to the field of \*\*.

(2-3-6) Hold and arrange said diffusion property controlling element to the rolling mechanism.

(2-3-7) Said two or more regulatory region is formed on an endless belt, and constitute said diffusion property controlling element, arrange this diffusion property controlling element so that between said surface light sources and said mask substrates and between said micro optical elements and said display devices may be traveled, and it is 1 of two or more of these regulatory region by the rolling mechanism. \*\* is chosen and it sets up into an optical path.

Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the vertical cylindrical-lens array or perpendicularly which many long vertical cylindrical lenses are arranged perpendicularly horizontally, and grows into it, and a horizontal direction (2-3-8) A perpendicular, It is 2 horizontally. Arrange in dimension and it has the toric lens array which changes. Horizontal pitch P4X of this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array Pitch P8X which consists of opening and the protection-from-light section of the horizontal pair of the mask pattern which consists of said checkered opening and protection-from-light section It corresponds and is this pitch P8X. It is slightly small.

Distance with a predetermined observer's location beforehand determined as said vertical cylindrical-lens array or said toric lens array (2-3-9) L0, It is distance with this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array, said mask pattern, or said luminescence pattern d1 When carrying out, the aforementioned item P4X and P8X -- this -- L0 and d --  $1L0 : (L0+d1) = P4X : P8X$  -- relation is satisfied.

Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the horizontal cylindrical-lens array or perpendicularly which many horizontally long horizontal cylindrical lenses are arranged perpendicularly, and changes, and a horizontal direction (2-3-10) A perpendicular, It is 2 horizontally. Arrange in dimension and it has the toric lens array which changes. The pitch of the perpendicular direction of this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array VL, The pitch of the perpendicular direction of said stripe pixel displayed on said display device Vd, The pitch of the perpendicular direction of said checkered opening and opening of the mask pattern which consists of the protection-from-light section Vm, The distance of L1, this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array, and this mask pattern for distance with this display device, this horizontal cylindrical-lens array, or this toric lens array L2 and this horizontal cylindrical-lens array When setting the focal distance in the vertical section of the toric lens which constitutes the horizontal cylindrical lens or this toric lens array to constitute to fv, These items are  $Vd:Vm=L1:L2$   $Vd:VL = (L1+L2)/2$  : The relation it is unrelated  $L21-fv = 1/L1+1/L2$  is satisfied.

(2-3-11) the distance to which even the observer was beforehand set from said display device -- L \*\* -- carrying out -- the aforementioned items Vd, Vm, L1, and L2 -- this --  $L : Vd:Vm = L : (L+L1+L2)$  -- relation is satisfied.

(2-3-12) Said micro optical element has a vertical cylindrical-lens array and a horizontal cylindrical-lens array.

(2-3-13) Said micro optical element is a toric lens with a focal distance which is different to a perpendicular direction and a horizontal direction perpendicularly and horizontally 2 It arranges in dimension and has the toric lens array which changes.

It is characterized by things etc.

[0031] moreover, solid image display device of this invention (2-4) (2-1) - (2-3-13) -- it is characterized by using the solid image display approach of a publication for any 1 term of a term etc.

[0032]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 Operation gestalt 1 of the solid image display device of \*\*\*\*\* It is an important section perspective view. the inside of drawing, and 6 -- liquid crystal display (a display device and LCD) it is -- the display picture element part (image display side) 1 of liquid crystal -- 2 Glass substrate 5 of \*\* It forms in between. By a diagram, a polarizing plate, the color filter, the electrode, the black matrix, the antireflection film, etc. are

omitted. back light with which 10 becomes a source of the illumination light (surface light source) it is . Liquid crystal display 6 A minute gap is set between back lights 10, and it is 2. Transparent mask substrate 62a which consists of glass or resin of \*\* etc. And 62b In the field where it arranges and both the masks substrate counters, it is drawing 2, respectively. Partial mask pattern 63a as shown And 63b It forms. In addition, mask substrate 62a And 62b Compound barrier 7H are constituted. Moreover, partial mask patterns 63a and 63b It overlaps and a mask pattern 63 is formed. Partial mask patterns 63a and 63b It manufactures by carrying out patterning of vacuum evaporation film, such as aluminum, chromium, and low reflective chromium, or the spreading film of resin black. in addition, a back light 10 and mask substrate 62a And 62b etc. -- an element of a light source means is constituted.

[0033] Mask substrate 62a and 62b With the migration means 20, the field in which the pattern of each other was formed is made to counter, a minute gap is maintained, and specified quantity relative displacement can be carried out horizontally. And 2 The mask substrate of \*\* is 3. Dimension image display and 2 In the case of dimension image display, a relative position is changed, and the mask pattern 63 of compound barrier 7H is changed.

[0034] drawing 2 it is alike and is shown -- as -- mask substrates 62a and 62b Upper each partial mask pattern 63a And 63b is the complementary slash stripe-like pattern from which the rectangular opening 64 escaped as the vertical hatching section and the horizontal hatching section showed, respectively.

[0035] Drawing 3 \*\* is the mask substrates 62a and 62b. It is the explanatory view of the mask pattern 63 let pass and obtained, and drawing 3 (A) is 3. Dimension image (stripe image mentioned later) The mask pattern 63 at the time of a display is shown. At this time, it is mask substrate 62a. 62b It has lapped in the condition that there is no gap in a longitudinal direction. (let this be the 1st relative position) . Partial mask pattern 63a and 63b Since only opening 64 opens and other parts are shaded, it is the mode in which a stripe image is observable as a solid image so that it may explain later.

[0036] Drawing 3 (B) is 2. The mask pattern 63 at the time of dimension image display is shown. At this time, it is mask substrate 62a. It is fixing and a location is mask substrate 62b. Width 1 of opening 64 It has lapped in the condition of having moved by \*\*. (let this be the 2nd relative position) . Thereby, a slash stripe-like pattern moves to the rectangular opening 64, and the opening 64 of a mask pattern is lost, and it turns into a mask pattern with which slash stripe-like opening was uniformly distributed over the whole screen. This operation gestalt is 2 at the time of this mask pattern. It is the mode in which dimension image display is possible.

[0037] Compound barrier 7H and liquid crystal display 6 In between, they are transparence resin or 1st glass lenticular lens 61a. And the 2nd Lenticular lens 61b It arranges. The 1st Lenticular lens 61a It is the vertical cylindrical-lens array which put in order and constituted the long vertical cylindrical lens perpendicularly at the longitudinal direction, and is the 2nd. Lenticular lens 61b It is the horizontal cylindrical-lens array which put in order and constituted the horizontally long horizontal cylindrical lens in the vertical direction. In addition, the 1st Lenticular lens 61a And the 2nd Lenticular lens 61b An element of micro optical element 3H is formed, respectively.

[0038] Drawing 1 \*\*\*\*\* gestalt 1 It sets and is 3. It is a perspective view in the case of displaying the dimension image. It sets in this operation gestalt below, and is 3. The configuration and operation in the case of dimension image display are explained.

[0039] liquid crystal display 6 the image to display -- the parallax image for right eyes, and the parallax image for left eyes -- respectively -- many horizontal stripe-like the right stripe pixels Ri and the left stripe pixels Li -- dividing -- them -- for example, L from screen upper limit -- one R2L3R4L5R6 -- it is the horizontal stripe image which arranged in .... (or R1L2R3L4R5 L6 ....) and by turns, and was formed. display picture element part 1 \*\*\*\* -- corresponding to the opening 64 of the horizontal single tier of a mask pattern 63, the horizontal stripe pixel Ri for right eyes or the horizontal stripe pixel Li for left eyes is displayed like illustration. The light from a back light 10 penetrates opening 64, passes along micro optical element 3H, and is a liquid crystal display 6. It illuminates, the flux of light which penetrated the horizontal stripe pixel on either side separates into an observer's both eyes, respectively, and carries out incidence to

them, and a parallax image on either side is observed and it is checked by looking by this as a solid image.

[0040] Drawing 4 \*\*\*\*\* gestalt 1 It is a horizontal sectional view and the parallax image of right and left in an observer's both eyes is the explanatory view of a principle observed by dissociating horizontally. Mask substrates 62a and 62b It is illuminated with a back light 10 and light carries out outgoing radiation from opening 64. compound barrier 7H and liquid crystal display 6 between -- lenticular lens 61a And 61b arranging -- \*\*\*\* -- the 1st Lenticular lens 61a the cylindrical lens to constitute -- the -- lens curvature is set up so that a mask pattern 63 may come to a focal location mostly. Therefore, in this cross section, the flux of light injected from one on opening 64 penetrates micro optical element 3H, and is changed into the abbreviation parallel flux of light. In addition, if it is the range where the parallel flux of light in this cross section hopes that it is not strictly parallel, an image field on either side is mixed in an observer's location, a cross talk occurs, and a failure is not encountered in stereoscopic vision, the purpose of this invention will be attained.

[0041] Opening and the protection-from-light section of a pair in the horizontal section of a mask pattern 63 are the 1st. Lenticular lens 61a 1 It is made to correspond to a pitch. the pattern of the opening 64 (void section) showed in drawing, and the protection from light section (continuous tone section) -- liquid crystal display 6 the light which the left stripe pixel Li corresponded among the horizontal stripe pixels of the right and left to display, and carried out outgoing radiation from opening 64 -- the 1st lenticular lens 61a pass -- liquid crystal display 6 it illuminate with directivity in the range as show the left stripe pixel Li as the continuous line in drawing.

[0042] EL in drawing shows an observer's left eye. And covering full [ of a screen ], it is the 1st so that the light from opening 64 may gather for a left eye uniformly. Lenticular lens 61a Pitch P4X Pitch P8X of opening of the horizontal pair of a mask pattern 63, and the protection-from-light section It is slightly made small. Specifically, it is this pitch P4X. It is L0 when optical distance from L0 and 1st lenticular lens 61a to a mask pattern 63 is set to d1 for the optical distance from an observer's position defined beforehand to 1st lenticular lens 61a. :  $(L0+d1) = P4X : P8X$  ..... It is determined that (5) is filled. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed horizontal stripe pixel Li for left eyes is observed only in the range of the arrow head of a left eye EL.

[0043] moreover, in separating and observing the right stripe pixel Ri to a right eye ER, the pattern of horizontal opening of a mask pattern 63 and the protection from light section become reverse, and drawing be a liquid crystal display 6. it come to correspond to the displayed right stripe pixel Ri, and be the 1st. lenticular lens 61a. it let it pass and the right stripe pixel Ri be illuminated by the range as shown by the dotted line in drawing with directivity. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed horizontal stripe pixel Ri for right eyes is observed only in the range of the arrow head of the dotted line of a right eye ER, a stripe pixel on either side separates into a left eye and a right eye horizontally, and is observed, a parallax image on either side is checked by looking by this by the left eye and the right eye, respectively, and stereoscopic vision is acquired.

[0044] Drawing 5 \*\*\*\*\* gestalt 1 It is the explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction. The observation field of the vertical direction is explained using this. Drawing 5 It is the 1st which does not have an optical operation about this cross section then. Lenticular lens 61a The glass substrate which reaches and is not directly related to an optical operation is omitted, and it is the 2nd. Lenticular lens 61b Even if it attaches, it is expressing notionally. The opening 64 of a mask pattern 63 is checkered like drawing 1, and supports the horizontal stripe pixel of the right and left arranged by turns in the vertical direction displayed on LCD6, respectively.

[0045] Drawing 5 Inside, each opening 64 of a mask pattern 63 is for illuminating the left or a right stripe pixel, and the part which should illuminate the left stripe pixel Li here and the mask pattern 63 smeared away black is the protection-from-light section which does not let light pass. On LCD6, the right stripe pixel Ri corresponding to white and a right eye for the left stripe pixel Li corresponding to a left eye is smeared away black, and is expressed.

[0046] The width of face (pitch) of opening in the vertical direction cross section of a mask pattern 63 here  $V_m$ , 2nd lenticular lens 61b The pitch of the horizontal cylindrical lens to constitute VL, Pixel pitch of the vertical direction of LCD6 (pitch of a stripe pixel)  $V_d$ , The 2nd Lenticular lens 61b Drawing 5 of each horizontal cylindrical lens to constitute The focal distance in space  $f_v$ , The display picture element part of LCD6 to the 2nd Lenticular lens 61b It is the optical distance to the principal plane by the side of an observer  $L_1$  and the 2nd Lenticular lens 61b When setting optical distance from a mask side principal plane to a mask pattern 63 to  $L_2$ , These items are  $V_d:V_m=L_1:L_2$ ..... It is (1)  $V_d:VL=(L_1+L_2)/2 : L_2$  ... (2)  $1/f_v=1/L_1+1/L_2$  ... It has set up so that the relation of (3) may be filled.

[0047] At this time, the opening 64 of a mask pattern 63 is drawing 5 on the stripe pixel which corresponds, respectively. It is condensing to the line perpendicular to space. 1 of check opening if opening of \*\* is observed -- point A of the core of the opening 64-1 of the inside of drawing 5, and a center from -- emitting -- the 2nd Lenticular lens 61b Cylindrical-lens 61b-1 corresponding Pixel train 6-1 to which, as for the flux of light which carries out incidence, LCD6 corresponds It condenses on central point A' at a line. point A of the core of opening 64-1 from -- emitting -- cylindrical-lens 61b-1 The flux of light which carries out incidence to the cylindrical lens of an except condenses at a line at the core of another stripe pixel  $L_i$  for left eyes of LCD6, respectively.

[0048] moreover, point of the edge of opening 64-1 B and C from -- emitting -- cylindrical-lens 61b-1 the flux of light which carries out incidence -- stripe pixel 6-1 point B' of an edge, and C' -- it condenses upwards at a line, respectively. It emits from the point of others of opening 64-1 similarly, and is cylindrical-lens 61b-1. The flux of light which carried out incidence is the stripe pixel 6-1 of LCD6. It condenses upwards at a line. Moreover, opening 64-1 is emitted and it is cylindrical-lens 61b-1. All the flux of lights that carried out incidence to the cylindrical lens of an except also condense on another stripe pixel for left eyes of LCD6.

[0049] Drawing 5 Inside, the flux of light emitted from openings 64 other than opening 64-1 condenses on the stripe pixel for left eyes of LCD6 altogether similarly, illuminates and penetrates this, and emits it according to NA at the time of condensing only in the vertical direction. The observation field which separates a stripe pixel on either side from the height of an observer's predetermined eye uniformly covering full [ of the vertical direction of a screen ], and is visible with this operation is given.

[0050] As mentioned above, one on opening of a mask pattern 63 The flux of light injected from a point is changed into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on LCD6 by micro optical element 3H within a vertical section.

[0051] In addition, it injects from opening 64-1 within a vertical section, and this condensing flux of light is cylindrical-lens 61b-1. The light to penetrate is the stripe pixel 6-1 on LCD6. The purpose can be attained if it condenses in the range which is not protruded.

[0052] Although an observer's stripe pixel  $L_i$  for left eyes was explained here, it acts similarly about the stripe pixel  $R_i$  for right eyes:

[0053] drawing 6 \*\*\*\*\* gestalt 1 the sectional view of the vertical direction -- it is -- drawing 5 \*\*\*\*\* -- the abridged member is also illustrated.

[0054] Here,  $V_m$ , VL,  $V_d$ ,  $f_v$ ,  $L_1$ , and  $L_2$  are drawing 5. It is the same as what was explained. this operation gestalt --  $V_d=V_m=VL$ ,  $L_1=L_2$ , and  $f_v=L/2$  setting up -- conditional expression (1) (2) (3) It is filling and is drawing 5 by this. An observation field a parallax image on either side dissociates uniformly, and appears covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye as explained is obtained.

[0055] In addition, it sets to this invention and is conditional expression (1) and (2). The difference of left part and the right-hand side is 5% relatively. Hereafter, the difference of the left part of a formula (3) and the right-hand side can attain the purpose of this invention, if it becomes 15% or less relatively.

[0056] As mentioned above, this operation gestalt is 3. In case it is in dimension image display mode, a stripe pixel on either side can be separated especially in the vertical direction over the whole screen in a large stereoscopic vision field, and it can observe as a solid image. This operation gestalt is 3. The field when being dimension image display mode which can carry out

stereoscopic vision is drawing 7. It becomes a field as shown. 91 are the solid image display device of this operation gestalt among drawing. 92 is the field R is a stereoscopic vision field of the core which can carry out stereoscopic vision, and only a right image appears spatially. Field L only a left image appears It becomes a pair and is constituted. All are not illustrated, although this stereoscopic vision field is periodically made in a longitudinal direction and a stereoscopic vision field exists periodically in others.

[0057] Next, this operation gestalt is 2. The configuration and operation in the case of being dimension image display mode are explained. 3 Mask Pattern in the case of Dimension Image Display Mode is the 1st like Drawing 3 (A). Lenticular Lens 61a Opening 64 is Arranged in Right Half or the Left Half to One Lens Pitch. The light from opening 64 is the 1st. As opposed to carrying out outgoing radiation in the right eye or the direction of a left eye of an observer with directivity through lenticular lens 61a The mask pattern in the case of two-dimensional image display mode serves as opening of the shape of a uniform slash stripe like drawing 3 (B). opening in one lens pitch is equally distributed over a right half and a left half -- \*\*\*\*\* -- the 1st Lenticular lens 61a from -- the light which comes out goes into an observer's both eyes equally.

[0058] Then, this operation gestalt is 3. It is 2, although resolution will become half since either the even number of a liquid crystal display or the odd-numbered scanning line is visible to an observer one eye while display the dimension image. Pixels are observe [ no ] by an observer both eyes at the time of dimension image display, and the resolution of a liquid crystal display is drop, but there are also no limit and quantity of light change of an observation field, and it is usual 2. It is observable in the same resolution as a dimension image display device.

[0059] In addition, each partial mask patterns 63a and 63b As long as there is no moire with the black matrix of not only the shape of a slash stripe but a liquid crystal display, a checkered pattern or other regular patterns are sufficient.

[0060] Drawing 8 Operation gestalt 2 of the solid image display device of \*\*\*\*\* It is an explanatory view. Drawing is the explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction of this operation gestalt. This operation gestalt is the operation gestalt 1. Eye E of the observer located near the core of the display screen More illumination-light bundles are collected and it is drawing 8. It is the operation explanatory view. The configuration of this operation gestalt is the operation gestalt 1 fundamentally. It is the 2nd although it is the same. The setups of lenticular lens 61b and mask pattern 63 grade differ. Here, it is the operation gestalt 1. A different part is explained preponderantly. drawing 8 being alike -- the 1st which does not have an optical operation about this cross section Lenticular lens 61a and the glass substrate which is not directly related to an optical operation -- omitting -- \*\*\*\* -- the 2nd Lenticular lens 61b \*\*\*\*\* -- it is expressing notionally.

[0061] Operation gestalt 1 Although the flux of light which becomes inner Maine of the flux of light which sets up with  $V_d = V_m = V_L$  and illuminates the pixel train of LCD6 was set up in the cross section of the vertical direction so that incidence might be carried out to LCD6 at an abbreviation perpendicular operation gestalt 2 \*\*\*\* -- eye E of the observer located near the core of the display screen more illumination-light bundles are collected and lighting effectiveness is raised -- as -- the 2nd It differs in that lenticular lens 61b and a mask pattern 63 are set up.

[0062] drawing 8 explain "the observation field of the vertical direction be alike." E the point that the eye of \*\*\*\*\* is located -- it is -- LCD6 to L only -- it is set as the point which separated. The 2nd Lenticular lens 61b Each cylindrical lens to constitute and the opening 64 of a mask pattern 63 are the location E of an observer's eye. 2 which connects the core of the stripe pixel on LCD6 It has set up so that a core may be located on the point chain line. Thus, the flux of light emitted from the core of opening 64 is the 2nd by setting up. Lenticular lens 61b The core of each stripe pixel of LCD6 is illuminated through a core, and it is the location E of an observer's eye. A solid image display device can be constituted so that it may gather.

[0063] this time -- location E of an observer's eye from -- the distance to LCD6 -- L \*\* -- carrying out --  $V_m$ ,  $V_L$ ,  $V_d$ ,  $f_v$ ,  $L_1$ , and  $L_2$  -- operation gestalt 1 if it is similarly defined as explanation -- (1) of the above-mentioned [ between these ] (2) and (3) relation -- adding --  $V_d : V_m = L : (L + L_1 + L_2)$  ..... the relation of (4) is filled.

[0064] the above -- location E of an observer's predetermined eye from -- the observation field

a stripe pixel on either side dissociates uniformly, and can be seen covering full [ of the vertical direction of a screen ] obtains -- having -- and liquid crystal display 6 Many illuminated flux of lights can be collected now by an observer's eye.

[0065] Moreover, it is 2 also at this operation gestalt. In the case of dimension image display, it is the operation gestalt 1. They are the mask substrates 62a and 62b similarly. 2 which is made displaced relatively and does not have degradation of resolution Dimension image display is performed.

[0066] In addition, if the difference of the left part of conditional expression (4) and the right-hand side becomes 10% or less relatively in this invention, the purpose of this invention can be attained.

[0067] It also sets in this operation gestalt and is the operation gestalt 1. It is the 1st similarly. Lenticular lens 61a The 2nd Lenticular lens 61b It is possible to constitute the solid image display device which replaces sequence and gives the same effectiveness as this operation gestalt.

[0068] Drawing 9 Operation gestalt 3 of the solid image display device of \*\*\*\*\* It is an important section perspective view. Operation gestalt 1 It is 2. Lenticular lens 61a a and \*\* cross at right angles, and 61b 1 which put in order many toric lenses from which it is as horizontal as the vertical direction, and curvature differs micro optical element 3H vertically and horizontally, and constituted them from this operation gestalt although it used and micro optical element 3H were constituted The points constituted from a toric lens array of an individual differ. Other configurations are the operation gestalten 1. It is the same.

[0069] the inside of drawing, and 84 -- toric lens array (micro optical element 3H) it is -- The focal distance in the vertical section of the toric lens 85 which constitutes this fv, Distance from the mask side principal plane of L1 and the toric lens array 84 to a mask pattern 63 is set [ a vertical pitch ] to L2 for spacing from LCD6 to the principal plane by the side of the observer of the toric lens array 84 within Vd and a vertical section. Formula of the above-mentioned [ these items ] (1) (2) (3) It has set up so that relation may be realized. Moreover, the horizontal curvature of a toric lens 85 is set up so that the focal location in a horizontal section may carry out abbreviation coincidence at a mask pattern 63.

[0070] Thereby at this operation gestalt, it is the operation gestalt 1. The observation field a stripe pixel on either side dissociates uniformly, and can be seen covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye similarly is obtained.

[0071] It is 2 also at this operation gestalt. In the case of dimension image display, it is the operation gestalt 1. They are the mask substrates 62a and 62b similarly. 2 which is made displaced relatively, leads an illumination-light bundle to the eye of right and left of an observer equally [ abbreviation ], and does not have degradation of resolution Dimension image display is performed.

[0072] Moreover, it sets in this operation gestalt and is the above-mentioned conditional expression (4) about a setup of the toric lens array 84 and the checkered opening 64. If it sets up so that it may be realized, it will be the operation gestalt 2. Eye E of the observer located near the core of a display screen like Liquid crystal display 6 It is possible to collect more illuminated flux of lights and to raise lighting effectiveness.

[0073] An old operation gestalt is a liquid crystal display 6. It crosses all over a screen and is 2. Dimension image display and 3 Although it was the solid image display device which switches dimension image display, depending on an application, most screens are 2. While it is dimension image display and resolution works on a high screen, it is 3 only to some fields of a screen. The window of dimension image display is prepared, and there is a case where he wants to do work, referring to the solid image displayed there.

[0074] As a solid image display device suitable for this application, only some fields of a screen are 2. Dimension image display and 3 Being able to switch dimension image display, other parts are always 2. A thing holding the condition of dimension image display is desired.

[0075] Drawing 10 is the operation gestalt 4 of the solid image display device of this invention. 2 It is the explanatory view of the partial mask pattern of \*\*. This operation gestalt is the operation gestalt 1 fundamentally. 3 The solid image display device which constituted the partial



mask pattern appropriately and met the above-mentioned request is realized using a dimension image display method.

[0076] drawing 10 (A) The 1st Mask substrate 62a a top view -- it is -- a it top -- the part of the upper right field 83 -- 3 the slash stripe-like pattern which formed the opening 64 for producing optical directivity so that dimension image display may be possible -- moreover, other fields 82 -- 2 Partial mask pattern 81a in which the slash stripe-like pattern uniform in order to carry out dimension image display was formed It has. Drawing 10 (B) The 2nd Mask substrate 62b It is a top view and only the part of the upper right field 83 is 3 on it. Opening 64 is formed so that dimension image display may be possible, and it is the 1st. Mask substrate 62a Partial mask pattern 81b of a slash stripe pattern and a complementary slash stripe pattern It has. The 2nd Mask substrate 62b Two [ upper ] There is no partial mask pattern in the field 82 related to dimension image display, and it has become transparence. That is, in a field 83, it is mask substrate 62a. 62b The compound barrier is acted and it is mask substrate 62a. 62b The mask pattern of checkered opening and the protection-from-light section is formed with a relative position, or a mask pattern with opening of the slant distributed over homogeneity is formed.

[0077] Next, operation gestalt 4 It sets and is mask substrate 62a. And 62b A relative position explains that a display mode switches. Mask substrates 62a and 62b Drawing 10 (A) and (B) When it often piles up (the 1st relative position) 3 It is maintained with opening and the opening 64 of the part of the field 83 which can display a dimension image is 2 in the part of the slash stripe pattern of others of a field 83. Since the phase of the partial mask pattern of \*\* is shifted mutually, it is shaded completely. It passes along a field 83 by this, and is the 1st. Lenticular lens 61a The flux of light along which it passes is the operation gestalt 1. As explained, optical directivity arises, and it is 3. It will be in the condition of dimension image display. The other fields 82 are mask substrate 62a. Since it becomes only a uniform slash mask pattern, it is the operation gestalt 1. It is 2 as explained. It will be in the condition of dimension image display.

[0078] It is 2 in the whole screen surface. When you want to display a dimension image, it is mask substrate 62b. 1 which is equivalent to the width of face of opening 64 to mask substrate 62a It moves to a part for a pitch, and a horizontal direction, and is the 2nd. It sets to a relative position and a mask pattern as shown in drawing 3 (B) is formed. At this time, it is 3. Opening 64 is lost in the part of the field 83 which can display a dimension image, and it is 2. Since the parts of the slash stripe-like pattern of \*\* overlap and the mask pattern 63 of the shape of a uniform slash stripe is constituted, optical directivity is lost, and a field 83 is 2. It will be in the condition of dimension image display. Similarly the other fields 82 are mask substrate 62a. Since it becomes only a uniform slash mask pattern, the whole screen is 2. It will be in the condition of dimension image display.

[0079] As mentioned above, at this operation gestalt, it is mask substrate 62a. 62b As for a mask pattern, a pattern changes only in a field 83, and a pattern does not change with change of a relative position substantially in a field 82.

[0080] In addition, it is 2 here. It is partial mask pattern 81a to the part of the field 82 which displays a dimension image. Having made it a slash stripe-like pattern always exist 3 It is for carrying out quantity of light adjustment so that the brightness of a screen with the field 83 which can display a dimension image may be arranged, and the whole screen surface is 2 by this. It is 3 when it is in the condition of dimension image display. A boundary with the field 83 which can display a dimension image is lost, and it can become uniform brightness.

[0081] Moreover, 3 The field 83 which can display a dimension image is 3. While displaying the dimension image, the width of face of a slash stripe-like protection-from-light pattern is adjusted, and it is a field 83 and other 2. The brightness of the screen of the viewing area 82 of a dimension image can be arranged so that it may become comparable.

[0082] By the above, they are only some fields of a screen 2 A dimension and 3 Enabling a dimension image display switch, other fields are always 2. It becomes possible to maintain the condition of dimension image display.

[0083] In addition, partial mask pattern 81a Liquid crystal display 6 corresponding to this field 82 if checkered opening and the protection-from-light section are formed throughout field 82 A horizontal stripe image is always displayed on a field, and they are only some fields of a screen 2



A dimension and 3 A dimension image display switch can be enabled.

[0084] Operation gestalt 4 Operation gestalt 1 3 Although the configuration of a dimension image display method explained, it is the operation gestalt 3. It can apply and is the operation gestalt 4. The same operation is realizable.

[0085] Operation gestalten 1-4 By constituting two or more partial mask patterns for a mask pattern in piles, changing the mutual relative position of this partial mask pattern, and changing the configuration of a mask pattern 3 Dimension image display and 2 Dimension image display can be switched easily and it is 2. There is neither a limit of an observation location nor quantity of light change of a screen without dropping resolution at the time of dimension image display, and it is usual 2. It is observable in the same resolution as a dimension image display device.

[0086] Moreover, by changing some patterns of a partial mask pattern, only some fields of a screen are changed and it is 2. A dimension image and 3 The dimension image can be indicated by mixture. Moreover, it is 2 in that case. A dimension image display field and 3 Brightness of a dimension image display possible field can be made comparable.

[0087] Moreover, said migration means is interlocked with and it is a display device 6. Display condition (for example, 2 a dimension image, solid image) If the drop to display is formed, an observer can prevent continuing seeing in the state of an accidentally different display.

[0088] Drawing 11 is the operation gestalt 5 of the solid image display device of this invention. It is an important section schematic diagram. This operation gestalt is the operation gestalt 1. It receives, the compound barrier is replaced and it is 1. A point, and micro optical element 3H and the liquid crystal display 6 which use the mask pattern of immobilization using the mask substrate of \*\* The points which have arranged the optical directivity controlling element in between differ. The inside of drawing, and operation gestalt 1 Each element of the same notation is the operation gestalt 1. It is the same as it.

[0089] The inside of drawing, and 7 Checkered opening 8 which is a mask substrate (mask), consisted of glass or resin, countered the luminescence side of a back light 10, arranges, and penetrates light in the front face Mask pattern 9 which it has It forms. Mask pattern 9 It consists of the metal vacuum evaporatio film or light absorption material, such as chromium, and is the mask substrate 7. It manufactures by patterning upwards. And mask substrate 7 Checkered opening 8 It functions as a formed mask.

[0090] Mask substrate 7 Liquid crystal display 6 In between, it is the operation gestalt 1. It is the 1st similarly. Lenticular lens 61a And the 2nd Lenticular lens 61b It arranges. In addition, the 1st Lenticular lens 61a And the 2nd Lenticular lens 61b An element of micro optical element 3H is formed, respectively.

[0091] These micro optical element 3H are the mask substrate 7. Liquid crystal display 6 It arranges in between. the 1st Lenticular lens 61a the cylindrical lens which constitutes this -- almost -- a focal location -- mask pattern 9 Lens curvature is set up so that it may be located. Moreover, mask pattern 9 Opening 8 of a horizontal single tier It is the 1st so that the following drawing 12 may describe. Lenticular lens 61a Each cylindrical lens to constitute is supported.

[0092] 2 It is a \*\*\*\* directivity controlling element, it consists of a polymer dispersed liquid crystal (PDLC) cel, and it can control whether incident light is made to penetrate in a direction as it is, or you make it scattered about in the various directions by impression electric field so that next drawing 15 describes. That is, 2 Directivity of incident light (the direction of the transmitted light) It controls. In the case of this operation gestalt, it is the optical directivity controlling element 2. The directivity of the transmitted light is controlled by all fields. And at this operation gestalt, it is the optical directivity controlling element 2. It is a stripe image when it is in the condition of making incident light penetrating as it is. (solid image) It displays and is the optical directivity controlling element 2. When it is in the condition that incident light is scattered about It constitutes so that a two-dimensional image may be displayed., ER and EL They are an observer's right eye and a left eye, respectively.

[0093] It sets to drawing 11 and is the screen 1. The case where cross to the whole surface and a solid image is displayed is shown. In this case, the display-control signal which displays a solid image is taken out from the system controller (un-illustrating) of this operation gestalt etc., the drive circuit 76 is minded, and it is the optical directivity controlling element 2. An electrical

potential difference is impressed to the whole surface, and it is the optical directivity controlling element 2. It is controlled by the condition of not being scattered about.

[0094] Can come, simultaneously the aforementioned display-control signal is inputted also into the image-processing means 75. Parallax image R for the right eyes from the non-illustrated parallax image source (right parallax image) Parallax image L for left eyes (left parallax image) It generates, or it incorporates. 2 .... is generated. the parallax image of \*\* -- respectively -- the vertical direction -- dividing -- right stripe pixel R1R2R3R4 of the shape of a horizontal stripe .... and left stripe pixel L1L2L3L4 -- They are them from the upper limit of a screen L1R2L3R4L5R6 ... It arranges by turns, one horizontal stripe image is compounded, and the picture signal is outputted to the display drive circuit 73. The display drive circuit 73 receives the above-mentioned signal, and is a liquid crystal display 6. It drives and is the image display side 1. As shown in drawing 11, a horizontal stripe image is displayed.

[0095] Drawing 12 is this operation gestalt horizontal sectional view, and is the explanatory view of the principle of solid image display. This drawing explains the configuration and operation in the case of solid image display in this operation gestalt. mask substrate 7 it illuminates with a back light 10 -- having -- opening 8 from -- light carries out outgoing radiation. Opening 8 shown all over drawing Liquid crystal display 6 The left stripe pixel Li of the displayed horizontal stripe images is supported. opening 8 from -- the light which carried out outgoing radiation -- the 1st Lenticular lens 61a it passes and directivity is given -- having -- liquid crystal display 6 although illuminated -- that time -- optical directivity controlling element 2 Since it is in the condition of not being scattered about An illumination-light bundle is the optical directivity controlling element 2, without disturbing the directivity given to the illumination-light bundle. It penetrates as it is and is a liquid crystal display 6. It becomes irregular by the left stripe pixel Li, and as the continuous line in drawing shows, it injects. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed left stripe pixel Li is observed only in the range (field) of the arrow head containing a left eye EL.

[0096] Moreover, mask pattern 9 corresponding to the part which shows the right stripe pixel Ri about a right eye ER Opening 8 In the protection-from-light section, drawing 12 becomes reverse. The opening 8 Liquid crystal display 6 The displayed right stripe pixel Ri is supported. opening 8 from -- the light which carried out outgoing radiation -- the 1st Lenticular lens 61a it passes and directivity is given -- having -- optical directivity controlling element 2 penetrating -- liquid crystal display 6 It becomes irregular by the right stripe pixel Ri, and as the dotted line in drawing shows, it injects. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed right stripe pixel Ri is observed only in the range (field) of the arrow head containing a right eye ER.

[0097] in addition, this time -- full [ of a screen ] -- crossing -- opening 8 from -- light gathers for a left eye EL or a right eye ER uniformly -- as -- the 1st Lenticular lens 61a Pitch P4X Mask pattern 9 Opening 8 a longitudinal direction -- pitch P8X between \*\*\*\*\* openings It is slightly made small.

[0098] By the above operation, they are the horizontal stripe pixels Li and Ri on either side. The light along which it passed is horizontal 2 altogether, respectively. Dissociating and arriving at the field of \*\*, an observer is this 2. By putting an eye on either side on the field of \*\*, they are the parallax images L and R on either side as a set of a stripe pixel. It checks by looking and a solid image can be observed.

[0099] This operation gestalt is opening 8 as mentioned above. Since the width of face of a horizontal pitch and the vertical direction was set up appropriately, the light from the stripe pixel of the right and left which form a stereoscopic vision field condenses uniformly, respectively, and a large stereoscopic vision field can be secured in the vertical direction.

[0100] Moreover, it sees from an observer and this operation gestalt is a liquid crystal display 6. They are a lenticular lens and a mask pattern 9 to the backside. Since it arranges and directivity is given to the illumination light, they are surface reflection of a lenticular lens and a liquid crystal display 6. The high Moire fringe of the contrast by the black matrix can be lost, and a solid image can be displayed vividly.

[0101] Drawing 13 is the operation gestalt 5. It is the explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction. The observation field of the vertical direction at the time of

observing a solid image with this operation gestalt using this is explained. the 1st which does not have an optical operation about this cross section in drawing 13 Lenticular lens 61a and optical directivity controlling element 2 and the glass substrate which is not directly related to an optical operation -- omitting -- \*\*\*\* -- the 2nd Lenticular lens 61b \*\*\*\*\* -- it is expressing notionally.

[0102] Mask pattern 9 Opening 8 It is checkered like drawing 11 and the stripe pixel of the right and left arranged alternately with the upper and lower sides displayed on LCD6, respectively is supported. The inside of drawing 13, and mask pattern 9 Each opening 8 It shall be for illuminating the left or a right stripe pixel, the left stripe pixel Li shall be illuminated here, and it is a mask pattern 9. The part smeared away black is the protection-from-light section which does not let light pass. On LCD6, the right stripe pixel Ri corresponding to white and a right eye for the left stripe pixel Li corresponding to a left eye is smeared away black, and is expressed.

[0103] Here, it is a mask pattern 9. The pitch of opening in the vertical direction cross section Vm, The 2nd Lenticular lens 61b For a pitch the pixel pitch of VL and the vertical direction of LCD6 Vd, The 2nd Lenticular lens 61b The focal distance in the space of drawing 13 of each cylindrical lens to constitute is set to fv. the display picture element part of LCD6 to the 2nd Lenticular lens 61b the distance to the principal plane by the side of an observer -- L1 and the 2nd Lenticular lens 61b A mask side principal plane to mask pattern 9 up to, when setting distance to L2 These items are the aforementioned formula (1) and (2). (3) It has set up so that it may be satisfied.

[0104] At this time, it is a mask pattern 9. Opening 8 It is condensing on the stripe pixel which corresponds, respectively at the line perpendicular to the drawing 13 space. 1 of check opening if opening of \*\* is observed -- opening 8-1 of the inside of drawing 13, and a center Main point A from -- emitting -- the 2nd Lenticular lens 61b Cylindrical-lens 61b-1 corresponding The flux of light which carries out incidence condenses at a line on point A' of the center of the pixel train 6-1 where LCD6 corresponds. central opening 8-1 Main point A from -- emitting -- cylindrical-lens 61b-1 The flux of light which carries out incidence to the cylindrical lens of an except condenses at a line at the core of another stripe pixel Li for left eyes of LCD6, respectively.

[0105] moreover, opening 8-1 Point of an edge B and C from -- emitting -- cylindrical-lens 61b-1 the flux of light which carries out incidence -- stripe pixel 6-1 point B' of an edge, and C' -- it condenses upwards at a line, respectively. It is opening 8-1 similarly. It emits from other points and is cylindrical-lens 61b-1. The flux of light which carried out incidence is the stripe pixel 6-1 of LCD6. It condenses upwards at a line. Moreover, opening 8-1 It emits and is cylindrical-lens 61b-1. All the flux of lights that carried out incidence to the cylindrical lens of an except also condense on another stripe pixel for left eyes of LCD6.

[0106] the inside of drawing 13, and opening 8-1 Opening 8 of an except from -- the flux of light to emit condenses on the stripe pixel for left eyes of LCD6 altogether similarly, illuminates and penetrates this, and emits it according to NA at the time of condensing only in the vertical direction. The observation field which separates a stripe pixel on either side from the height of an observer's predetermined eye uniformly covering full [ of the vertical direction of a screen ], and is visible with this operation is given.

[0107] Although an observer's stripe pixel Li for left eyes was explained here, it acts similarly about the stripe pixel Ri for right eyes.

[0108] As mentioned above, mask pattern 9 One on opening The flux of light injected from a point is changed into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on LCD6 by micro optical element 3H within a vertical section.

[0109] in addition, this condensing flux of light -- the inside of a vertical section -- opening 8-1 from -- injecting -- cylindrical-lens 61b-1 the light to penetrate -- stripe pixel 6-1 on LCD6 The purpose can be attained if it condenses in the range which it does not begin to see.

[0110] Drawing 14 is the operation gestalt 5. It is the sectional view of the vertical direction and the abridged member is also illustrated in drawing 13.

[0111] Here, Vm, VL, Vd, fv, L1, and L2 are the same as what was explained by drawing 13. This operation gestalt is  $Vd=Vm=VL$ ,  $L1=L2$ , and  $fv=L/2$ . It sets up and is conditional expression (1).

(2) (3) It is filling and an observation field a parallax image on either side dissociates uniformly, and appears covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye as drawing 13 explained by this is obtained.

[0112] Drawing 15 is the optical directivity controlling element 2 which consists of a polymer dispersed liquid crystal used with this operation gestalt. It is an explanatory view. Optical directivity controlling element 2 2 with transparent glass, plastic film, etc. A transparent electrode 32 is formed inside [ each ] the substrate 31 of \*\*, and the macromolecule 33 which distributed the liquid crystal molecule 34 in the meantime is filled up with and constituted.

Drawing 15 (A) The case of the OFF state which is not impressing the electrical potential difference is shown. At this time, it arranges at random, an extraordinary index is not in agreement with the refractive index of a macromolecule 33, light is scattered about by the interface from which a refractive index differs, and the optical axis of the liquid crystal molecule 34 will be in a light-scattering condition. Drawing 15 (B) Optical directivity controlling element 2 The case of the ON state which impressed the electrical potential difference is shown. Since the optical axis of the liquid crystal molecule 34 is arranged in the direction of electric field so that it may illustrate, and its ordinary index corresponds with the refractive index of a macromolecule 33 mostly at this time, incident light will be in the condition penetrated as it is of not being scattered about, without being scattered about.

[0113] It is a liquid crystal display 6 at this operation gestalt. When displaying a solid image on the whole surface, it is the optical directivity controlling element 2. An electrical potential difference is impressed to the whole surface, and it is drawing 15 (B). As a shown \*\*\*\* dispersion condition, it is the 1st. Lenticular lens 61a Mask pattern 9 Incidence is carried out to each eye of an observer, without disturbing the directivity of the illumination light used and given.

[0114] On the other hand, it is the screen 1. It crosses to the whole surface and is 2. When displaying a dimension image, it is the optical directivity controlling element 2. Electrical-potential-difference impression is not performed but it is drawing 15 (A). While changing into the shown light-scattering condition, it is a liquid crystal display 6. 2 which should be displayed A dimension image is displayed. At this time, the illumination light from a back light 10 is the optical directivity controlling element 2. Although it has directivity until it carries out incidence, it is the optical directivity controlling element 2. It is drawing 15 (A) very much. It is scattered about in all the directions, the directivity of the flux of light which reaches the left eye EL as shown as a continuous line in drawing 12 is disturbed, and it comes to carry out incidence also to the field of a right eye ER so that it may be shown. Incidence also of the flux of light which reaches a right eye ER similarly will be carried out to a left eye EL, and it is usual 2. It is 2 with both eyes like dimension image display. All the dimension images are observable.

[0115] As mentioned above, this operation gestalt is the optical directivity controlling element 2. Liquid crystal display 6 2 which does not have the fall of resolution by controlling the directivity of the illumination light The switch display with a display and stripe image display of a dimension image is attained.

[0116] In addition, optical directivity controlling element 2 It is related with the location to arrange and is a liquid crystal display 6. Mask pattern 9 Any location may be used as long as it is in between.

[0117] In addition, with this operation gestalt, it sees from an observer side, and is LCD6, the optical directivity controlling element 2, and the 2nd. Lenticular lens 61b and the 1st Lenticular lens 61a and mask 7 Although it has arranged in order and the solid image display device was constituted The 1st Lenticular lens 61a The 2nd Lenticular lens 61b It is the 1st even if it replaces sequence. Lenticular lens 61a, The 2nd Lenticular lens 61b If it resets up so that all the conditions that described the pitch, the focal distance, and the pitch of check opening in every direction until now may be fulfilled, it will be the operation gestalt 5. A solid image display device can be constituted similarly.

[0118] Drawing 16 is the operation gestalt 6 of the solid image display device of this invention. It is an explanatory view. This operation gestalt is the operation gestalt 5. Optical directivity controlling element 2 A configuration is changed slightly and it is a liquid crystal display 6.

Screen 1 It enables it to display a solid image partially. The whole configuration is the optical directivity controlling element 2. Except for a configuration, it is the same.

[0119] Drawing 16 is the operation gestalt 6. Liquid crystal display 6 The display condition (A) and the optical directivity controlling element 2 of the display image displayed Condition (B) It is an explanatory view. In the case of this operation gestalt, it is the optical directivity controlling element 2. It is a predetermined field on this component by forming a transparent electrode 32 in the shape of a matrix, and impressing an electrical potential difference partially. ( some fields) It changes into a \*\*\*\* dispersion condition and is a liquid crystal display 6. A stripe image is display on a corresponding field and it is 2 to other fields. A solid image can be partially display by displaying a dimension image.

[0120] Drawing 16 (A) It is a liquid crystal display 6 about a solid image so that it may be shown. When displaying on a field 26, it is horizontal stripe image R3L4R5 to this field as mentioned above.... L8 is displayed and it is 2 [ usual to the other part ]. A dimension image is displayed.

[0121] this time -- optical directivity controlling element 2 \*\*\*\* -- drawing 16 (B) it is shown -- as -- liquid crystal display 6 An electrical potential difference is impressed only to the field 27 (slash section in drawing) corresponding to a field 26, and it changes into a \*\*\*\* dispersion condition, and changes into a light-scattering condition in the other field, without impressing an electrical potential difference. Thereby, a solid image can be displayed partially.

[0122] Drawing 17 is the operation gestalt 6. It is an example of a descendant and is the explanatory view of the option which displays a solid image partially. This method of presentation is a stripe image and 2. It is the method of presentation which is made to reduce a cross talk with a dimension image, and can observe a good solid image.

[0123] Operation gestalt 6 It sets and is the optical directivity controlling element 2. Drawing 15 (A) At the time of no electrical-potential-difference impressing, incident light is scattered about in the random direction so that it may be shown. therefore, optical directivity controlling element 2 the flux of light scattered about by light scattering in the part around the boundary of the light scattering section and the non-scatter about section (part showed by x mark by drawing 17 (B)) be a liquid crystal display 6. incidence be carry out also to the inside of a field 26, a horizontal stripe image be illuminate, and it inject out of the direction of a predetermined eye, and become cross talk light. For the reason, at this example of a descendant, it is a liquid crystal display 6. A black display is performed as an image frame inside the field 26 which displays a solid image, and a cross talk is prevented.

[0124] Here, although the example which displayed the picture frame by the width of face equivalent to 1 pixel inside a field 26 is illustrated, it is not restricted to this and width of face of several pixels may be used.

[0125] Moreover, optical directivity controlling element 2 It is a liquid crystal display 6 about the \*\*\*\* dispersion field 27. It takes a little more greatly, and by making the pixel field of the writing constant of the outside of the solid image display field 26 into a picture frame, it can indicate by black and a cross talk can also be protected from the field 26 which displays a solid image. And it is also possible to display a class, a file name, etc. of the image displayed on "3D display" etc. and this field into this picture frame.

[0126] Drawing 18 is the operation gestalt 7 of the solid image display device of this invention. It is an explanatory view. Drawing is the explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction of this operation gestalt. This operation gestalt is the operation gestalt 5. Eye E of the observer located near the core of the display screen Collecting more illumination-light bundles, drawing 18 is the operation explanatory view. the configuration of this operation gestalt -- fundamental -- operation gestalt 5 although it is the same -- the 2nd Lenticular lens 61b and mask pattern 9 etc. -- setups differ. Here, it is the operation gestalt 5. A different part is explained preponderantly. the 1st which does not have an optical operation in drawing 18 about this cross section Lenticular lens 61a and the glass substrate which is not directly related to an optical operation -- omitting -- \*\*\*\* -- the 2nd Lenticular lens 61b \*\*\*\*\* -- it is expressing notionally.

[0127] Operation gestalt 5 Although the flux of light which becomes inner Maine of the flux of light which sets up with  $V_d = V_m = V_L$  and illuminates the pixel train of LCD6 was set up in the

cross section of the vertical direction so that incidence might be carried out to LCD6 at an abbreviation perpendicular operation gestalt 7 \*\*\*\* — eye E of the observer located near the core of the display screen more illumination—light bundles are collected and lighting effectiveness is raised — as — the 2nd Lenticular lens 61b and mask pattern 9 The points to set up differ.

[0128] Drawing 18 explains the observation field of the vertical direction. E the point that the eye of \*\*\*\*\* is located — it is — LCD6 to L only — it is set as the point which separated. The 2nd Lenticular lens 61b Each cylindrical lens to constitute and mask pattern 9 Opening 8 Location E of an observer's eye 2 which connects the core of the stripe pixel on LCD6 It has set up so that a core may be located on the point chain line. Thus, it is opening 8 by setting up. The flux of light emitted from the core is the 2nd. Lenticular lens 61b The core of each stripe pixel of LCD6 is illuminated through a core, and it is the location E of an observer's eye. It can collect. [0129] It is the operation gestalt 5 about Vm, VL, Vd, fv, L1, and L2. When it considers as the same thing as explanation, they are such items and L. The above-mentioned (1) (2) (3) It adds to relation and is a formula (4). It is filling.

[0130] Drawing 19 is the operation gestalt 7. It is the sectional view of the vertical direction and the abridged member is also illustrated in drawing 18.

[0131] Here, Vm, VL, Vd, fv, L1, and L2 are the same as what was explained by drawing 18. This operation gestalt is conditional expression (1) as mentioned above. (2) (3) (4) It is filling, and it is related with separation of horizontal enantiomorph, and is the operation gestalt 5. It has set up similarly.

[0132] An observation field a parallax image on either side dissociates uniformly, and appears covering full [ of the vertical direction of a screen. ] from the height of an observer's predetermined eye as drawing 18 explained by this is obtained.

[0133] the above — location E of an observer's eye predetermined in this operation gestalt from — the observation field a stripe pixel on either side dissociates uniformly, and can be seen covering full [ of the vertical direction of a screen ] obtains — having — and liquid crystal display 6 Many illuminated flux of lights can be collected now by an observer's eye.

[0134] It also sets in this operation gestalt and is the operation gestalt 5. It is the 1st similarly. Lenticular lens 61a The 2nd Lenticular lens 61b It is possible to constitute the solid image display device which replaces sequence and gives the same effectiveness as this operation gestalt.

[0135] It also sets in this operation gestalt and they are the operation gestalten 5 and 6. It is the optical directivity controlling element 2 completely the same with having explained. LCD which corresponds while changing the whole surface or a part into an optical diffusion condition It is 2 to a viewing area. By displaying a dimension image, it is 2 to an observer. A dimension image or 2 It is possible to display the mixture image of a dimension image and a solid image.

[0136] Drawing 20 is the operation gestalt 8 of the solid image display device of this invention. It is an important section schematic diagram. Operation gestalt 5 It is 2. Lenticular lens 61a a and \*\* cross at right angles, and 61b 1 which put in order many toric lenses from which it is as horizontal as the vertical direction, and curvature differs micro optical element 3H vertically and horizontally, and constituted them from this operation gestalt although it used and micro optical element 3H were constituted The points constituted from a toric lens array of an individual differ. Other configurations are the operation gestalten 5. It is the same.

[0137] the inside of drawing, and 84 — toric lens array (micro optical element 3H) it is — The focal distance in the vertical section of the toric lens 85 which constitutes this fv, It is the mask side principal plane of L1 and the toric lens array 84 to the mask pattern 9 within Vd and a vertical section in a vertical pitch about spacing from LCD6 to the principal plane by the side of the observer of the toric lens array 84. Distance of until is set to L2. Formula of the above-mentioned [ these items ] (1) (2) (3) It has set up so that relation may be realized. Moreover, for the horizontal curvature of a toric lens 85, the focal location in a horizontal section is a mask pattern 9. It has set up so that abbreviation coincidence may be carried out.

[0138] Thereby at this operation gestalt, it is the operation gestalt 5. The observation field a stripe pixel on either side dissociates uniformly, and can be seen covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye similarly is obtained.



[0139] It also sets in this operation gestalt and they are the operation gestalten 5 and 6. It is the optical directivity controlling element 2 completely the same with having explained. LCD which corresponds while changing the whole surface or a part into an optical diffusion condition It is 2 to a viewing area. By displaying a dimension image, it is 2 to an observer. A dimension image or 2 It is possible to display the mixture image of a dimension image and a solid image.

[0140] Moreover, it sets in this operation gestalt and they are the toric lens array 84 and the checkered opening 8. Conditional expression of the above-mentioned [ a setup ] (4) If it sets up so that it may be realized, it will be the operation gestalt 7. Eye E of the observer located near the core of a display screen like Liquid crystal display 6 It is possible to collect more illuminated flux of lights and to raise lighting effectiveness. Operation gestalten 5-8 Optical directivity controlling element 2 Micro optical element 3H and liquid crystal display 6 Although installed in between, it can also constitute as follows. Namely, optical substrate-like directivity controlling element 2 Mask pattern 9 which consists of checkered opening and the protection-from-light section on the whole surface It forms and is a mask pattern 9. The formed field is made to counter the irradiation labor attendant of the surface light source, and it arranges, and is this optical directivity controlling element 2. Liquid crystal display 6 It is 2 in between. Lenticular lenses 61a and 61b of \*\* It arranges. When it does in this way, they are the operation gestalten 5-8. The required mask substrate can be omitted and it becomes advantageous in respect of brightness and cost.

[0141] Operation gestalten 5-8 Diffusion property of an optical directivity controlling element established into the optical path (a light scattering condition or condition of not be scatter about ) by control , it be 3 . Dimension image display and 2 Dimension image display can be switch easily and it be 2 . There be neither a limit of an observation location nor quantity of light change of a screen without drop resolution at the time of dimension image display , and it be usual 2 . It be observable in the same resolution as a dimension image display device .

[0142] Moreover, when the diffusion property enables it to control only some fields of an optical directivity controlling element, a stripe image is displayed only on the field of the liquid crystal display corresponding to this, and it is 2 [ usual to other parts ]. A dimension image is displayed and it is a solid image and 2. The dimension image can be indicated by mixture.

[0143] Drawing 21 is the operation gestalt 9 of the solid image display device of this invention. It is an important section schematic diagram. This operation gestalt is the operation gestalt 5. Optical directivity controlling element 2 Changing into sheet-like K [ diffusion property controlling element 2], other configurations are the operation gestalten 5 fundamentally. It is the same. Operation gestalt 5 A different part is explained preponderantly.

[0144] Diffusion property controlling element 2K are a component which controls an optical diffusion property, and form the optical diffusion layer in a part of the both sides or one side by using sheet-like plastics or a sheet-like film as a base material.

[0145] Drawing 22 is the explanatory view of the example of a configuration of diffusion property controlling element 2K of this operation gestalt. Diffusion property controlling element 2K are the transparent base film 120 [ about ], for example, thickness, so that it may illustrate. mum On polyester film, it is 2. Transparent, the effective section field of \*\* (2 in drawing it is called regulatory region the field of the rectangle shown with the point chain line, and henceforth), i.e., the whole surface, regulatory region 40A, and regulatory region 40B which consists of the diffusion section in which the whole surface has an optical diffusion property It forms. And as shown in drawing 21, these diffusion property controlling element 2K are rolled and held to the rolling-up attachment component 36. That rotation location is controlled by the rotation driving means 77, and this rolling-up attachment component 36 is always any 1 of the regulatory region. He is trying to locate \*\* in the optical path between LCD6 and micro optical element 3H. Regulatory region 40A transparent in the state of drawing 21 It has set up into an optical path. And transparent regulatory region 40A When it is in the condition of having set it as the optical path, a stripe image is displayed, and it is regulatory region 40B. It is set up into an optical path, and when it is in the condition that the incident light to this is scattered about, it constitutes so that two-dimensional image display may be performed.

[0146] In drawing 21, the case where a stripe image is displayed over the whole surface of the



screen is shown. In this case, the display-control signal which displays a solid image is taken out from the system controller (un-illustrating) of this operation gestalt etc., the rotation driving means 77 is rotated through the drive circuit 76, and it is regulatory region 40A with the transparent whole surface of diffusion property controlling element 2K. It has chosen and positioned.

[0147] It can come, simultaneously the aforementioned display-control signal is inputted also into the image-processing means 75, compounds one horizontal stripe image from the non-illustrated parallax image source, and outputs the picture signal to the display drive circuit 73. The display drive circuit 73 receives the above-mentioned signal, and is a liquid crystal display 6. It drives and is the image display side 1. As shown in drawing 21, a horizontal stripe image is displayed. ER and EL They are an observer's right eye and a left eye, respectively.

[0148] Drawing 23 is the horizontal sectional view of this operation gestalt, and is the explanatory view of the principle of solid image display. The configuration and operation at the time of this operation gestalt displaying a solid image with this drawing are explained. mask substrate 7 it illuminates with a back light 10 -- having -- opening 8 from -- light carries out outgoing radiation. opening 8 shown all over drawing Liquid crystal display 6 the left stripe pixel Li of the displayed horizontal stripe images -- corresponding -- \*\*\*\* -- opening 8 from -- the light which carried out outgoing radiation -- the 1st Lenticular lens 61a it passes and directivity is given -- having -- diffusion property controlling element 2K -- penetrating -- liquid crystal display 6 It becomes irregular by the left stripe pixel Li, and as the continuous line in drawing shows, it injects. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed left stripe pixel Li is observed only in the range (field) of the arrow head containing a left eye EL.

[0149] At this time, diffusion property controlling element 2K are that regulatory region 40A. It is in an optical path and is the 1st. Lenticular lens 61a In case the directivity given to the illumination-light bundle penetrates diffusion property controlling element 2K, it is not disturbed.

[0150] in addition, this time -- full [ of a screen ] -- crossing -- opening 8 from -- light gathers for a left eye EL uniformly -- as -- the 1st Lenticular lens 61a Pitch P4X Mask pattern 9 Opening 8 a longitudinal direction -- pitch P8X between \*\*\*\*\* openings It is slightly made small. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The horizontal stripe pixel of the displayed left parallax image is observed only in the range near left eye EL.

[0151] Moreover, mask pattern 9 corresponding to the part which shows the right stripe pixel Ri about a right eye ER Opening 8 In the protection-from-light section, drawing 23 becomes reverse. The opening 8 Liquid crystal display 6 The displayed right stripe pixel Ri is supported. opening 8 from -- the light which carried out outgoing radiation -- the 1st Lenticular lens 61a it passes and directivity is given -- having -- diffusion property controlling element 2K -- penetrating -- liquid crystal display 6 It becomes irregular by the right stripe pixel Ri, and as the dotted line in drawing shows, it injects. Thereby, it is a liquid crystal display 6. The displayed right stripe pixel Ri is observed only in the range (field) of the arrow head containing a right eye ER. Thus, liquid crystal display 6 The parallax image of the upper right and left separates into the field of a left eye and a right eye horizontally, and is observed.

[0152] Next, the observation field of the vertical direction at the time of displaying a solid image in this operation gestalt is explained. The important section sectional view of the vertical direction of this operation gestalt is the operation gestalt 5. It becomes the same as drawing 13. However, it is the 1st which does not have an optical operation about this cross section here. The glass substrate which is not directly related to lenticular lens 61a, diffusion controlling element 2K, and an optical operation is omitted, and it is the 2nd. Lenticular lens 61b Even if it attaches, it is expressing notionally.

[0153] Mask pattern 9 Opening 8 It is checkered like drawing 21 and the stripe pixel of the right and left arranged alternately with the upper and lower sides displayed on LCD6, respectively is supported.

[0154] And it also sets in this operation gestalt and is the operation gestalt 5 about Vm, VL, Vd, fv, L1, and L2. When it is similarly defined as explanation, these items are the aforementioned formulas (1). (2) (3) It has set up so that relation may be filled.

[0155] At this time, it is a mask pattern 9. Opening 8 The 2nd Lenticular lens 61b The relation

with the stripe pixel displayed on the image by which image formation is carried out, and LCD6 is the operation gestalt 5. It becomes the relation explained by drawing 13.

[0156] Drawing 24 is the operation gestalt 9. It is the sectional view of the vertical direction. Here,  $V_m$ ,  $V_L$ ,  $V_d$ ,  $f_v$ ,  $L_1$ , and  $L_2$  are the operation gestalt 5. It is the same as what was explained. This operation gestalt is  $V_d = V_m = V_L$ ,  $L_1 = L_2$ , and  $f_v = L_1/2$ . It sets up and is conditional expression (1). (2) (3) It is filling and an observation field a parallax image on either side dissociates uniformly, and appears covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye by this is obtained.

[0157] Next, it is 2 at this operation gestalt. The configuration and operation at the time of displaying a dimension image are explained. Liquid crystal display 6 It migrates to the whole surface and is 2. It is regulatory region 40B in which the rotation driving means 77 is rotated and the whole surface of diffusion property controlling element 2K has optical diffusibility based on the display-control signal taken out from a system controller (un-illustrating) etc. when displaying a dimension image. Micro optical element 3H and liquid crystal display 6 It positions in the optical path of a between. The image-processing means 75 is minded [ this and ] and it is a liquid crystal display 6. 2 which should be displayed A dimension image is displayed.

[0158] Although it has directivity at this time until it carries out incidence of the illumination light from a back light 10 to diffusion property controlling element 2K Regulatory region 40B of diffusion property controlling element 2K It is scattered about very much in all the directions. Liquid crystal display 6 1 The pixel of \*\* will be illuminated at random, and the directivity to a left eye or the direction of a right eye is lost, and it comes to carry out incidence to an observer's right eye and left eye like abbreviation, and is usual 2. It is 2 with both eyes like a dimension image display device. All the dimension images are observable.

[0159] As mentioned above, this operation gestalt is a liquid crystal display 6 by diffusion property controlling element 2K. 2 which does not have a resolution fall by controlling the diffusion property of the illumination light The switch display with the display of a dimension image and solid image display is attained.

[0160] With this operation gestalt, it sees from an observer side, and is LCD6, diffusion property controlling element 2K, and the 2nd. Lenticular lens 61b and the 1st Lenticular lens 61a and mask pattern 9 Although it has arranged in order and the solid image display device was constituted The 1st Lenticular lens 61a The 2nd Lenticular lens 61b So that all the conditions that described the pitch of these lenticular lenses, the focal distance, and the pitch of check opening in every direction until now even if it replaced sequence may be fulfilled If it resets up, it will be the operation gestalt 9. A solid image display device can be constituted similarly and diffusion property controlling element 2K are LCD6 and a mask pattern 9. It can insert in other locations in the optical path of a between.

[0161] Drawing 25 is the explanatory view of the operation gestalt 10 of the solid image display device of this invention. This operation gestalt is the image display side 1 by having the regulatory region which prepared the area pellucida and the diffusion section in diffusion property controlling element 2K partially, and carrying out point-to-point control of this regulatory region. The point which can display a solid image on a part is the operation gestalt 9. It differs. Other configurations are the operation gestalten 9. It is the same.

[0162] Drawing 25 (A) Regulatory region 40C of diffusion property controlling element 2K used at this time It is an explanatory view. Regulatory region 40C It has the area pellucida partially in a lower left corner, and other parts consist of the optical diffusion sections. Drawing 25 (B) Liquid crystal display 6 at this time Image display side 1 The display condition is shown.

[0163] Drawing 25 (B) It is a liquid crystal display 6 like. The horizontal stripe image constituted from horizontal stripe pixel  $R_5$   $L_6$   $R_7$   $L_8$  by the field 26 in case a solid image is displayed on the field 26 of a lower left corner is displayed, and it is 2 [ usual to the other part ]. A dimension image is displayed.

[0164] At this time, based on the display-control signal from a system controller, the rotation driving means 77 is rotated and it is regulatory region 40C of diffusion property controlling element 2K. Since point to point control is carried out into an optical path, it is a liquid crystal display 6. The part of the field 27 corresponding to a field 26 is a transparent field, and is a liquid

crystal display 6. Incidence of the illumination light can be carried out to the eye of each right and left, without disturbing directivity, and it can observe a solid image only into this part 26. [0165] Here, although the case where a solid image was displayed on a lower left corner was explained, if the transparence field is partially formed in regulatory region 40, a solid image can be displayed on the part.

[0166] Drawing 26 is the explanatory view of the example of a descendant of this operation gestalt, and is the explanatory view of the option which displays a solid image partially. This method of presentation is a stripe image and 2. It is the method of presentation which is made to reduce a cross talk with a dimension image, and can observe a good solid image.

[0167] The optical diffusion sections of diffusion property controlling element 2K are scattered about in incident light in the random direction. Therefore, the flux of light scattered about in the part around the boundary of the optical diffusion section of diffusion property controlling element 2K and the area pellucida is a liquid crystal display 6. Incidence is carried out also to the inside of a field 26, a horizontal stripe image is illuminated, and it injects out of the direction of a predetermined eye, and becomes cross talk light. For the reason, at this example of a descendant, it is a liquid crystal display 6. A black display is performed as a frame of an image inside the field 26 which displays a solid image, and a cross talk is prevented.

[0168] Here, although the example which displayed the picture frame by the width of face equivalent to 1 pixel inside a field 26 is illustrated, it is not restricted to this and width of face of several pixels may be used.

[0169] Moreover, it is a liquid crystal display 6 about the \*\*\*\* dispersion field 27 of diffusion property controlling element 2K. It takes a little more greatly than the field 26 which displays a solid image, and is 2 of the outside of the solid image display field 26. By using the pixel field of the predetermined number of a dimension image display field part as an image frame, it can indicate by black and a cross talk can also be prevented. And it is also possible to display a class, a file name, etc. of the image displayed on "3D display" etc. and this field into this image frame.

[0170] this method of presentation — diffusion property controlling element 2K — liquid crystal display 6 from — when arranged in the distant location, it is the especially effective cross talk reduction approach.

[0171] Moreover, operation gestalt 9 They are  $V_d=V_m=V_L$ ,  $L_1=L_2$ , and  $f_v=L/2$  then. It sets up and is the aforementioned formula (1). (2) (3) Although it was made satisfied Distance L from such items and LCD6 to an observer The aforementioned formula (1) (2) (3) It is a formula (4) moreover. Eye E of the observer located near the core of the display screen if it sets up so that it may be satisfied More illumination—light bundles can be collected and lighting effectiveness can be raised.

[0172] Drawing 27 is the important section schematic diagram of the operation gestalt 11 of the solid image display device of this invention. Operation gestalt 9 It is 2. Lenticular lens 61a a and \*\* cross at right angles, and 61b 1 which put in order many toric lenses from which it is as horizontal as the vertical direction, and curvature differs micro optical element 3H vertically and horizontally, and constituted them from this operation gestalt although it used and micro optical element 3H were constituted The points constituted from a toric lens array of an individual differ. Other configurations are the operation gestalten 9. It is the same.

[0173] the inside of drawing, and 84 — toric lens array (micro optical element 3H) it is — The focal distance in the vertical section of the toric lens 85 which constitutes this  $f_v$ , It is the mask side principal plane of  $L_1$  and the toric lens array 84 to the mask pattern 9 within  $V_d$  and a vertical section in a vertical pitch about spacing from LCD6 to the principal plane by the side of the observer of the toric lens array 84. Distance of until is set to  $L_2$ . Formula of the above-mentioned [ these items ] (1) (2) (3) It has set up so that relation may be realized. Moreover, for the horizontal curvature of a toric lens 85, the focal location in a horizontal section is a mask pattern 9. It has set up so that abbreviation coincidence may be carried out.

[0174] Thereby at this operation gestalt, it is the operation gestalt 9. The observation field a stripe pixel on either side dissociates uniformly, and can be seen covering full [ of the vertical direction of a screen ] from the height of an observer's predetermined eye similarly is obtained.

[0175] Completely as the operation gestalten 9 and 10 explained also in this operation gestalt, it is regulatory region 40B of diffusion property controlling element 2K. Or 40C LCD which corresponds while setting up into an optical path It is 2 to a viewing area. By displaying a dimension image, it is 2 to an observer. A dimension image or 2 It is possible to display the mixture image of a dimension image and a solid image.

[0176] Moreover, it sets in this operation gestalt and they are the toric lens array 84 and the checkered opening 8. Conditional expression of the above-mentioned [ a setup ] (4) Eye E of the observer located near the core of a display screen if it sets up so that it may be realized Liquid crystal display 6 It is possible to collect more illuminated flux of lights and to raise lighting effectiveness.

[0177] Drawing 28 is the important section schematic diagram of the operation gestalt 12 of the solid image display device of this invention. operation gestalt 9 \*\*\*\* -- diffusion property controlling element 2K are rolled round, and it differs to having rolled round to the attachment component 36 and having held in that this operation gestalt formed it in the shape of an endless belt.

[0178] The principle of the stereoscopic vision in this operation gestalt, and 2 The principle of dimension image display is the operation gestalt 9. It is the same.

[0179] this operation gestalt -- diffusion property controlling element 2K -- regulatory region 40G of a transparent rectangle configuration Regulatory region 40H of the rectangle configuration to which the whole surface changes from the optical diffusion section (it scattered-comes out and illustrates) By constituting in the shape of [ which it had ] an endless belt, and carrying out the roll control of the driving shaft 37 which rotates by the driving means (un-illustrating) of a rotary motor etc., diffusion property controlling element 2K are controlled, and desired regulatory region is set up into an optical path. It is good for a driving shaft 37 to attach the rubber roller which has proper friction and to perform point-to-point control of diffusion property controlling element 2K. Moreover, a pivotable device may be prepared also in a guide 38.

[0180] As shown in drawing, in case a solid image is displayed with this operation gestalt, diffusion property controlling element 2K are the 2nd. Lenticular lens 61b Liquid crystal display 6 Regulatory region 40G [ transparent in between ] Point-to-point control is carried out. this time -- this -- regulatory region 40H which diffuse the light of controlling element 2K since it has set up so that it may be located on a back light 10 -- the diffusion sheet of a back light 10 -- serving -- \*\*\*\* -- mask pattern 9 And the 1st Lenticular lens 61a The optical directivity control action to depend is not affected.

[0181] This operation gestalt is constituting as mentioned above, can reduce the diffusion sheets of a back light 10, and can also raise display brightness.

[0182] The operation gestalten 9-12 control the diffusibility controlling element between a mask pattern and a display device, and are 1 of two or more regulatory region. By choosing \*\* and setting up into an optical path, it is 3. Dimension image display and 2 Dimension image display can be switched easily and it is 2. There is neither a limit of an observation location nor quantity of light change of a screen without dropping resolution at the time of dimension image display, and it is usual 2. It is observable in the same resolution as a dimension image display device.

[0183] Moreover, by using the regulatory region which diffuses light, other fields where some fields of regulatory region are transparent display a stripe image only on the field of the liquid crystal display corresponding to this transparency field, and are 2 [ usual to other parts ]. A dimension image is displayed and it is a solid image and 2. The dimension image can be indicated by mixture.

[0184] The solid image display device of this invention makes the mask pattern which has checkered opening and protection-from-light section for the light from the surface light source penetrate as mentioned above. This transmitted light flux is separated into an observer's right eye and left eye by the micro optical element, and directivity is given so that incidence may be carried out. It becomes irregular by the stripe image which displays this flux of light on the display device of the transparency mold arranged between this micro optical element and an observer. In the solid image display device which does not need the special glasses which it

separates [ glasses ] into the field corresponding to an observer's right eye and left eye, and make this stripe image check by looking as a solid image. In changing a stripe image (solid image) and a two-dimensional image by the simple configuration, and displaying \*\*\*\*, it is a solid image and 2. It can be intermingled, a dimension image can be displayed and it is 2. There is no fall of the resolution at the time of dimension image display.

[0185] Moreover, to making frame frequency of a display device high, in order to carry out the fusion of the right-and-left parallax image by the after-image effectiveness of an eye in the method which displays a parallax image by the usual time sharing, although it is a stripe-like in the solid image display device of this invention. A solid image without a flicker can be made to observe, without making high the display speed (frame frequency) required of a display device, since the parallax image on either side is always carrying out incidence to each eye.

[0186] moreover, the light from the stripe pixel of the right and left which form a stereoscopic vision field since the width of face of the horizontal pitch of opening of a mask pattern and the vertical direction etc. was appropriately set up at the time of stripe image display -- respectively -- uniform -- condensing -- the item of a \*\*\*\* element -- a formula (1), (2), and (3). Since it has set up so that it may be satisfied, a large stereoscopic vision field is securable in especially the vertical direction.

[0187] Moreover, since a mask pattern and a micro optical element see from an observer and are located behind a display device, the high Moire fringe of the contrast by the black matrix of the surface reflection from the lens side of a lenticular lens etc. or a display device can be lessened, and a solid image can be displayed vividly.

[0188] In addition, liquid crystal display 6 of each above operation. The stripe pixel which constitutes the horizontal stripe image to display is 1. You may compound by turns by the width of face of the scanning line, and may compound by the width of face of two or more scanning lines.

[0189] Moreover, 1. When displaying the right or a left stripe pixel for every scanning line, it is also possible to display all the right stripe pixels and left stripe pixels for every field using interlaced scanning (2:1 interlace scanning) of well-known TV from the former. It is suitable in case the three dimensional display of the natural image using a TV camera etc. is carried out by making it this appearance especially.

[0190]

[Effect of the Invention] By the above configuration, this invention does not have generating of a flicker, even if a display speed (frame frequency) uses a late display device. It is a stripe image (solid image) and 2 by the simple configuration. Change and display a dimension image or A solid image and 2. It can be intermingled, a dimension image can be displayed, a stripe pixel on either side can be uniformly separated especially in the vertical direction over the whole screen in a large stereoscopic vision field at the time of stripe image display, and it can observe as a solid image. 2. There is no fall of resolution at the time of dimension image display, and surface reflection and a Moire fringe attain the solid image display device using the solid image display approach and it with few and sufficient vanity at it.

[0191] Further (3-1) There are little limit of an observation location, quantity of light change of a screen, etc.

(3-2) A stripe image (solid image) and 2. It is 2 in case a dimension image is changed and displayed. The brightness of the viewing area of a dimension image and the field which can display a stripe image can be kept comparable, and can be used like the usual image display device.

(3-3) A stereoscopic model can be checked by looking, even if the possible field of stereoscopic vision is large and an observer's eye shifts from the optimal location of stereoscopic vision.

[0192] (3-4) Even if an observer's eye shifts from the optimal location of stereoscopic vision, there is little generating of moire or quantity of light unevenness.

(3-5) By enlarging slightly the vertical direction pitch of opening of the mask pattern at the time of stripe image display rather than the pitch of the vertical direction of the horizontal stripe pixel of a display device, an observer can separate a parallax image on either side uniformly over the whole screen in the observation location of predetermined height, and can see a solid image.

[0193] (3-6) It is a stripe image partially 2 In case it indicates by mixture with a dimension image, an observer can prevent continuing seeing in the state of an accidentally different display by preparing a black frame part in the boundary, and showing a current display condition in this black frame part. At least 1 of \*\* The solid image display device using the solid image display approach and it which have the effectiveness of \*\* is attained.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] Operation gestalt 1 of the solid image display device of this invention Important section perspective view

[Drawing 2] Operation gestalt 1 2 Explanatory view of the mask pattern on the mask substrate of \*\*

[Drawing 3] Operation gestalt 1 Explanatory view of a synthetic mask pattern

[Drawing 4] Operation gestalt 1 of this invention Principle explanatory view of illumination-light separation of the right and left in solid image display mode

[Drawing 5] Operation gestalt 1 Explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction

[Drawing 6] Operation gestalt 1 Sectional view of the vertical direction

[Drawing 7] Operation gestalt 1 Explanatory view of the observation field in solid image display mode which can carry out stereoscopic vision

[Drawing 8] Operation gestalt 2 of the solid image display device of this invention Explanatory view

[Drawing 9] Operation gestalt 3 of the solid image display device of this invention Important section perspective view

[Drawing 10] Operation gestalt 4 of the solid image display device of this invention 2 Explanatory view of the partial mask pattern of \*\*

[Drawing 11] Operation gestalt 5 of the solid image display device of this invention Important section schematic diagram

[Drawing 12] Operation gestalt 5 Horizontal sectional view

[Drawing 13] Operation gestalt 5 Explanation schematic drawing of the cross section of the vertical direction

[Drawing 14] Operation gestalt 5 Sectional view of the vertical direction

[Drawing 15] Optical directivity controlling element 2 Explanatory view

[Drawing 16] Operation gestalt 6 of the solid image display device of this invention Explanatory view

[Drawing 17] The example of a descendant of the operation gestalt 6

[Drawing 18] Operation gestalt 7 of the solid image display device of this invention Explanatory view

[Drawing 19] The sectional view of the vertical direction of the operation gestalt 7

- [Drawing 20] Operation gestalt 8 of the solid image display device of this invention Important section schematic diagram
- [Drawing 21] Operation gestalt 9 of the solid image display device of this invention Important section schematic diagram
- [Drawing 22] Operation gestalt 9 Diffusion property controlling element 2 Explanatory view of the example of a configuration
- [Drawing 23] Operation gestalt 9 Horizontal sectional view
- [Drawing 24] Operation gestalt 9 Sectional view of the vertical direction
- [Drawing 25] The explanatory view of the operation gestalt 10 of the solid image display device of this invention
- [Drawing 26] The explanatory view of the example of a descendant of the operation gestalt 10
- [Drawing 27] The important section schematic diagram of the operation gestalt 11 of the solid image display device of this invention
- [Drawing 28] The important section schematic diagram of the operation gestalt 12 of the solid image display device of this invention
- [Drawing 29] The explanation perspective view of the conventional parallax barrier system
- [Drawing 30] The principle explanatory view of the conventional parallax barrier system
- [Drawing 31] The basic block diagram of the conventional solid image display device
- [Drawing 32] The concrete block diagram of the conventional solid image display device
- [Description of Notations]
- 1 Display Picture Element Part (Image Display Side)
  - 2 Optical Directivity Controlling Element
  - 2K Diffusion property controlling element
  - 3H Micro optical element
  - 5 Glass Substrate
  - 6 Display Device (Liquid Crystal Display, LCD)
  - 7 Mask Substrate
  - 7H Compound barrier
  - 8 Opening
  - 9 Mask Pattern
  - 10 Back Light
  - 20 Migration Means
  - 26 Field Which Displays Solid Image on Liquid Crystal Display
  - 27 Optical Directivity Controlling Element 2 Or Field corresponding to Field 26 in Diffusion Property Controlling Element 2K Top
  - 36 Rolling-Up Attachment Component
  - 40A Regulatory region with the transparent whole surface (transparence regulatory region)
  - 40B Regulatory region in which the whole surface has a diffusion property (regulatory region whose whole surface is the diffusion section)
  - 40C Regulatory region in which other parts with a transparent part have a diffusion property
  - 61a The 1st Lenticular lens
  - 61b The 2nd Lenticular lens
  - 62a and 62b Mask substrate
  - 63 Mask Pattern
  - 63a and 63b Partial mask pattern
  - 64 Opening
  - 73 Display Drive Circuit
  - 75 Image-Processing Means
  - 76 Drive Circuit
  - 77 Rotation Driving Means
  - 91 Operation Gestalt 1 Solid Image Display Device
  - 92 Central Stereoscopic Vision Field



[Translation done.]

\* NOTICES \*

JP0 and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

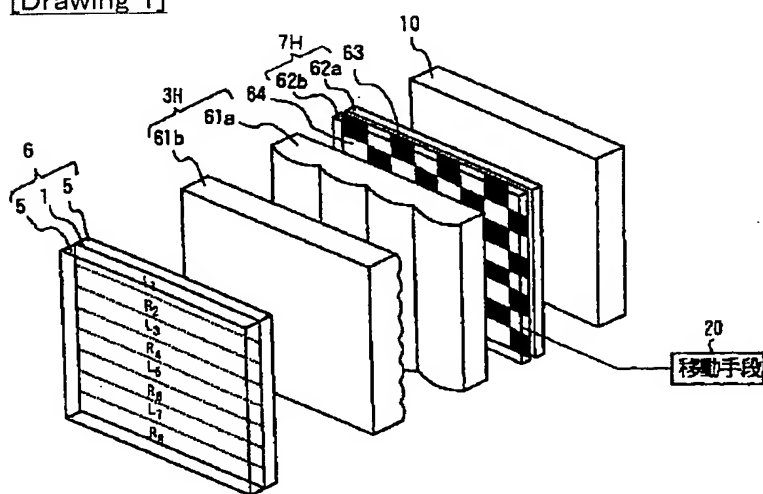
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

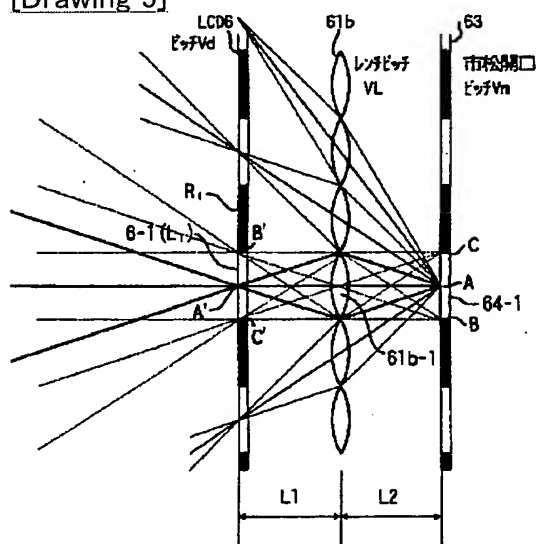
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

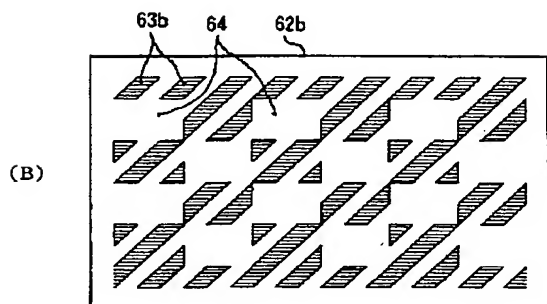
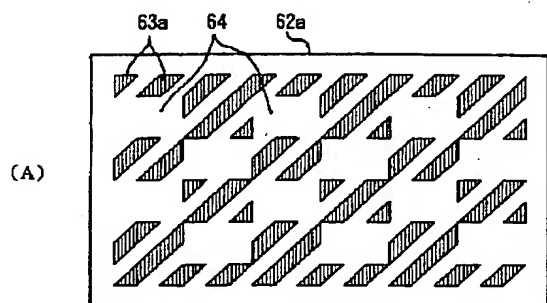
[Drawing 1]



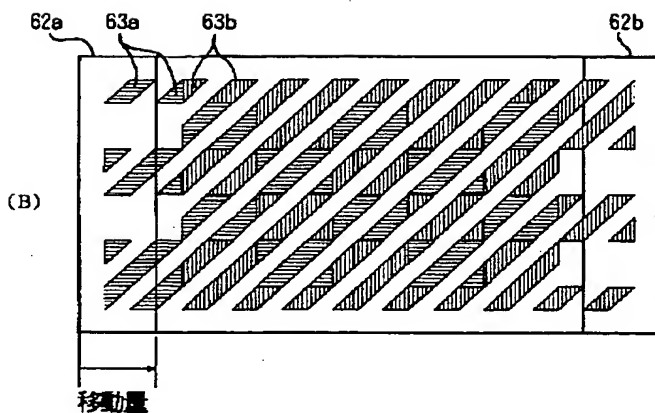
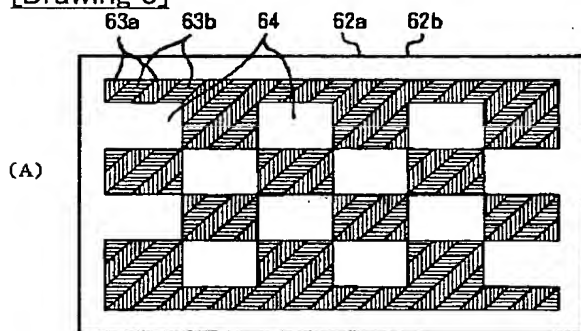
[Drawing 5]



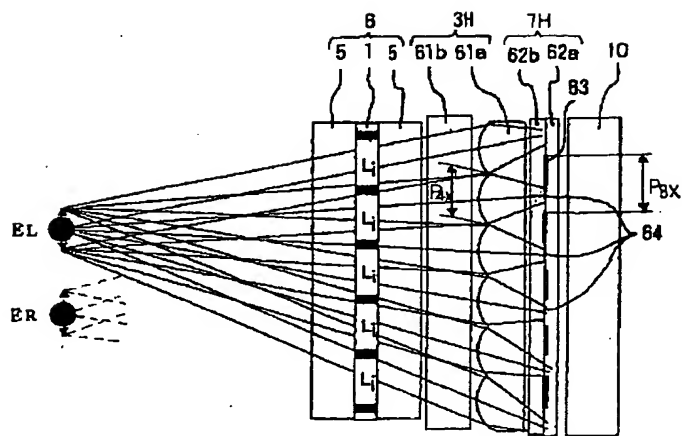
[Drawing 2]



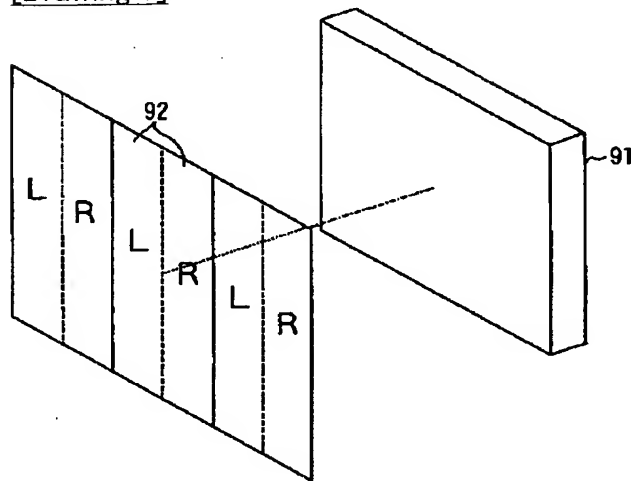
[Drawing 3]



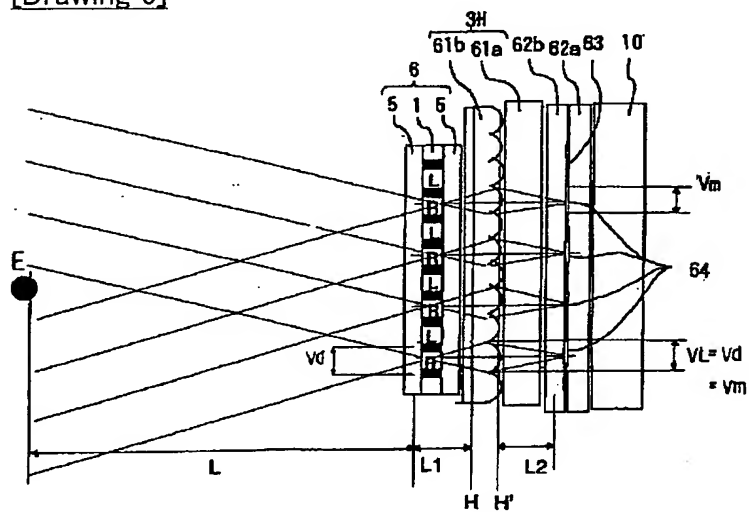
[Drawing 4]



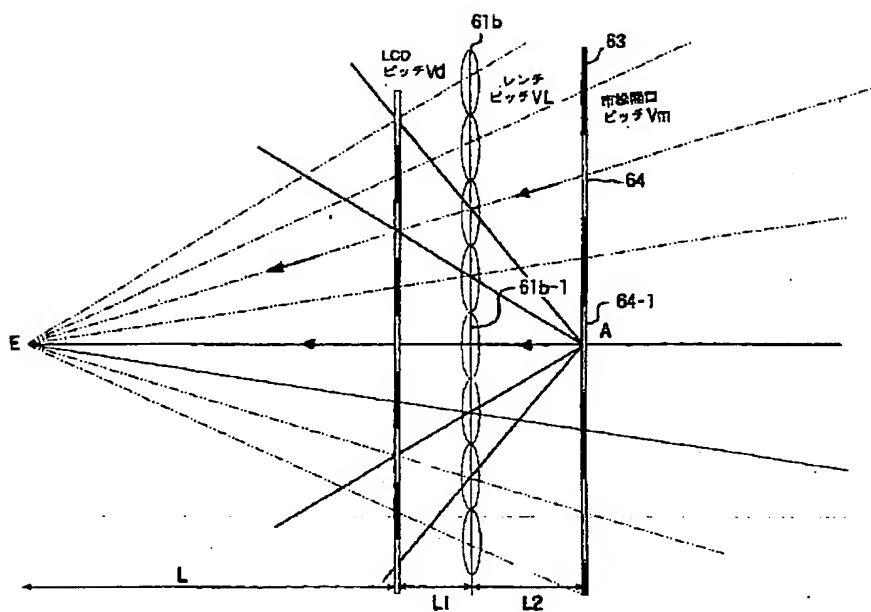
[Drawing 7]



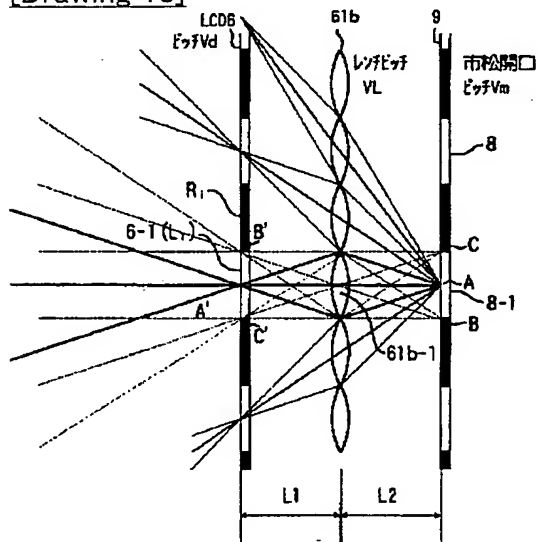
[Drawing 6]



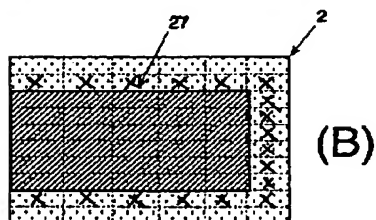
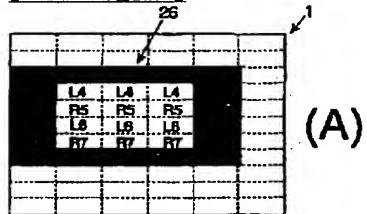
[Drawing 8]



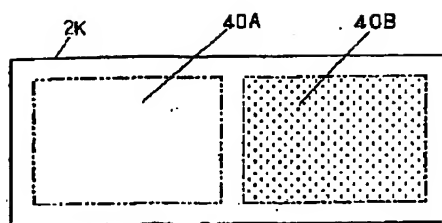
[Drawing 13]



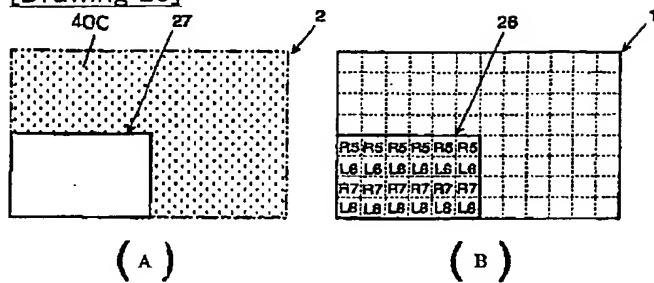
[Drawing 17]



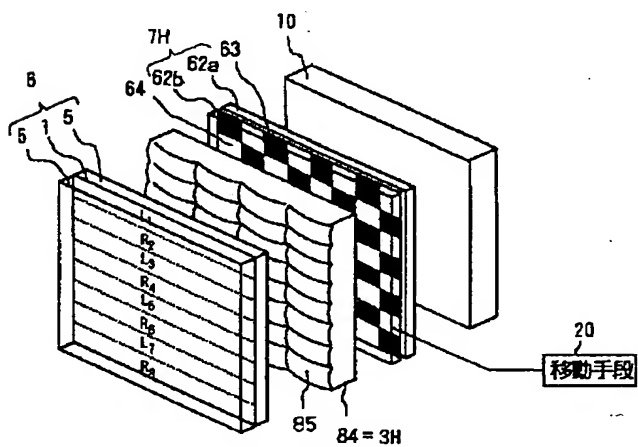
[Drawing 22]



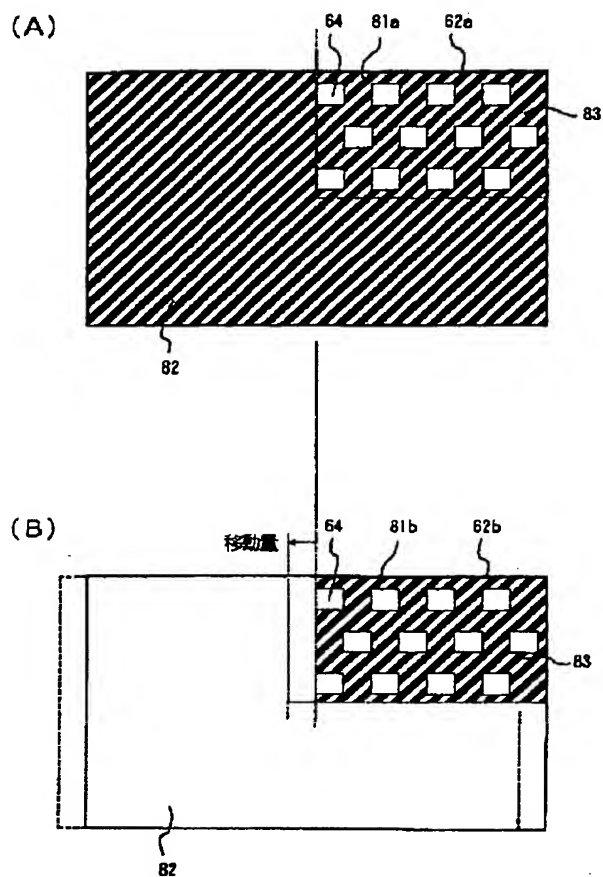
[Drawing 25]



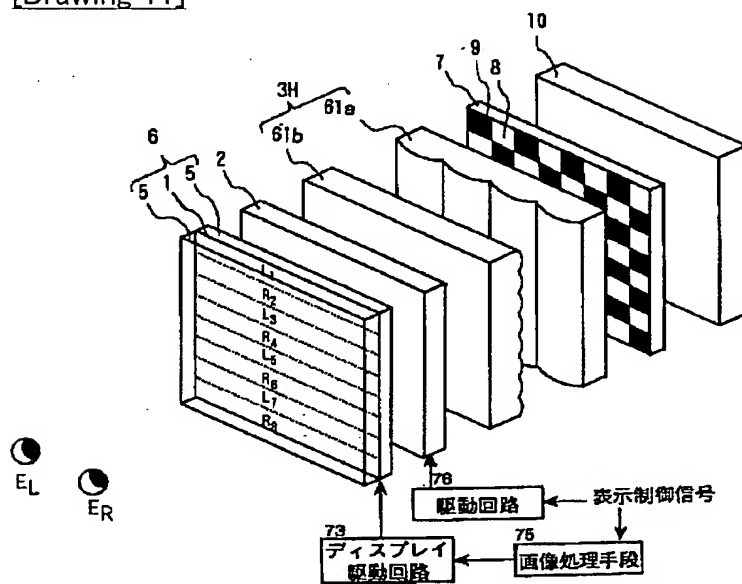
[Drawing 9]



[Drawing 10]

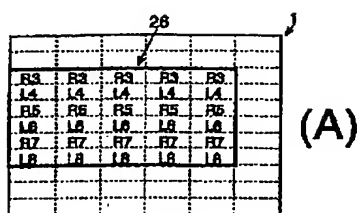


[Drawing 11]

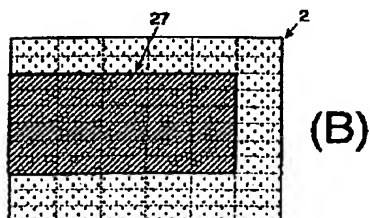


[Drawing 16]



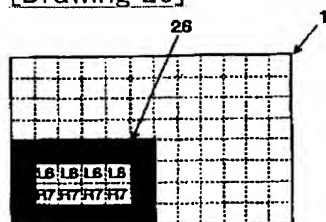


(A)

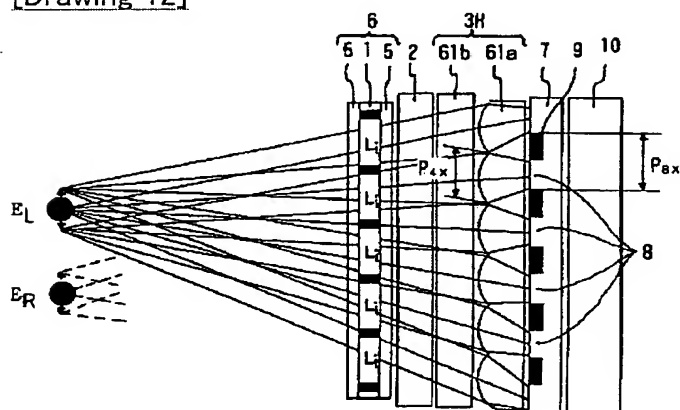


(B)

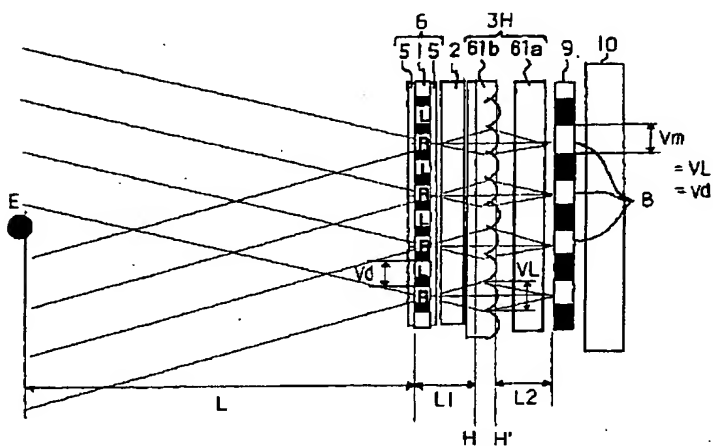
[Drawing 26]



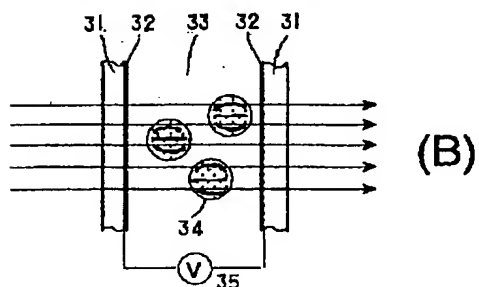
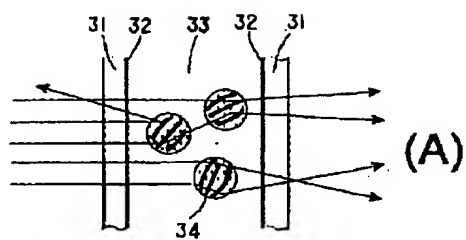
[Drawing 12]



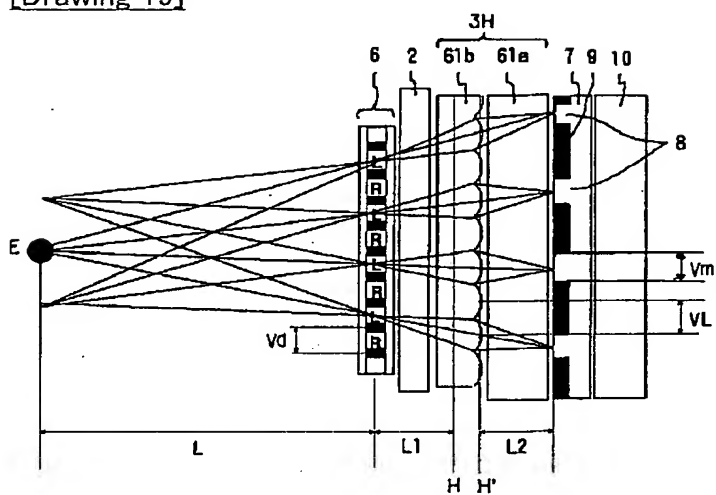
[Drawing 14]



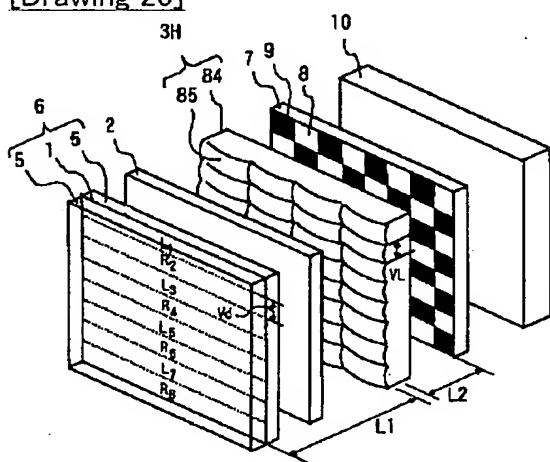
[Drawing 15]



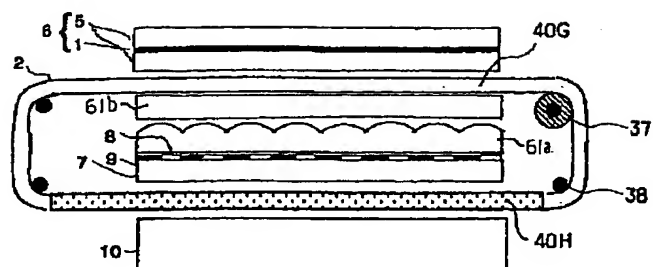
[Drawing 19]



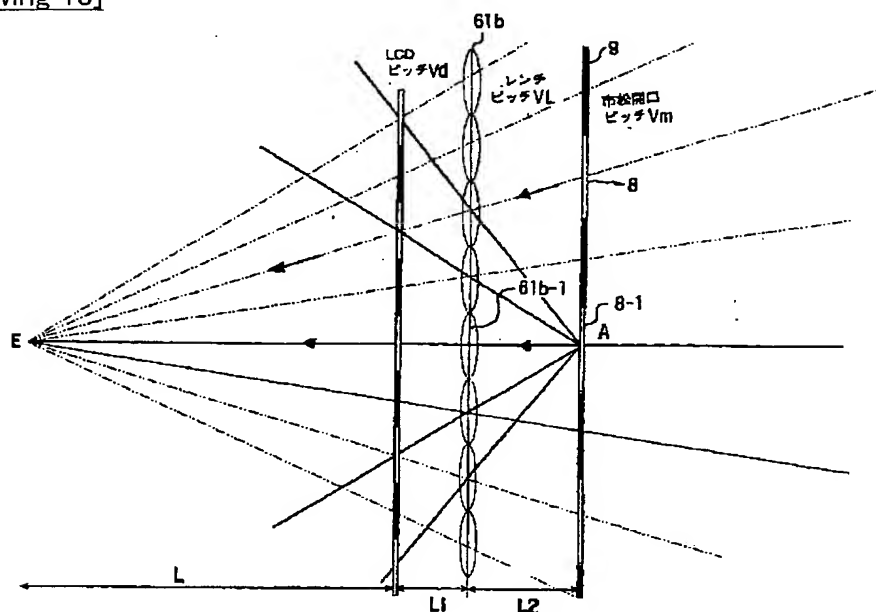
[Drawing 20]



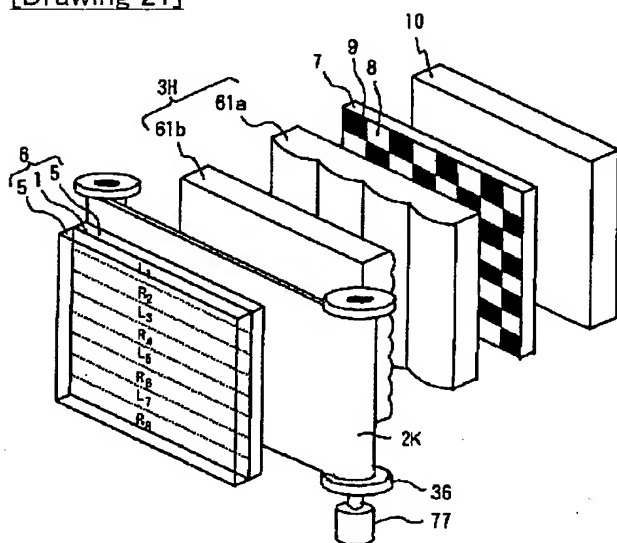
[Drawing 28]



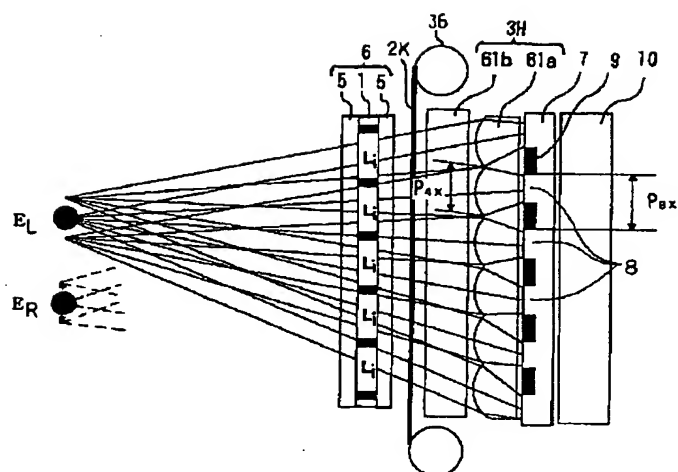
[Drawing 18]



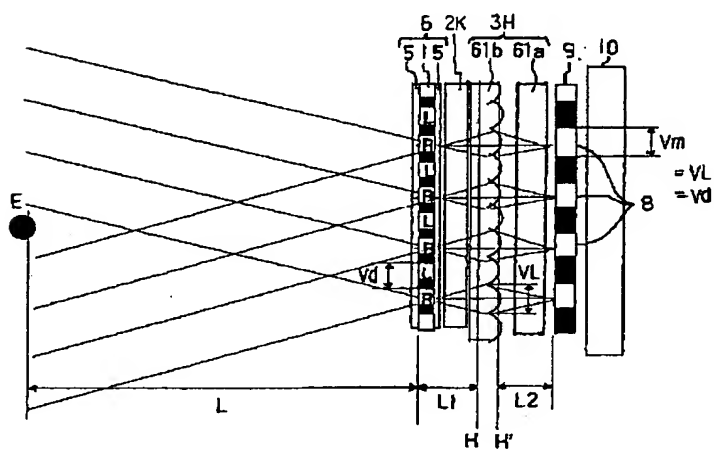
[Drawing 21]



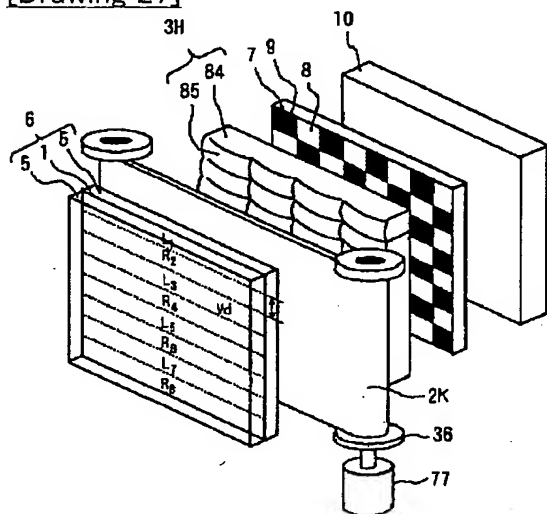
[Drawing 23]



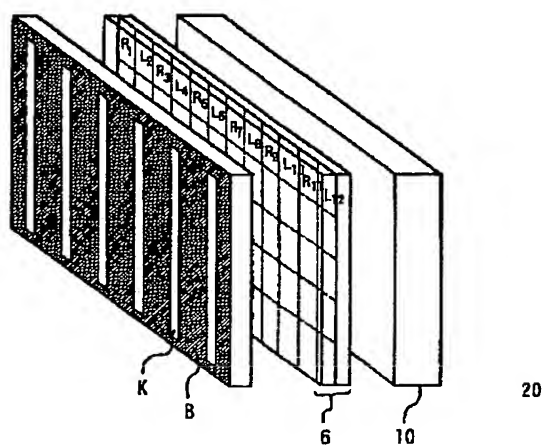
[Drawing 24]



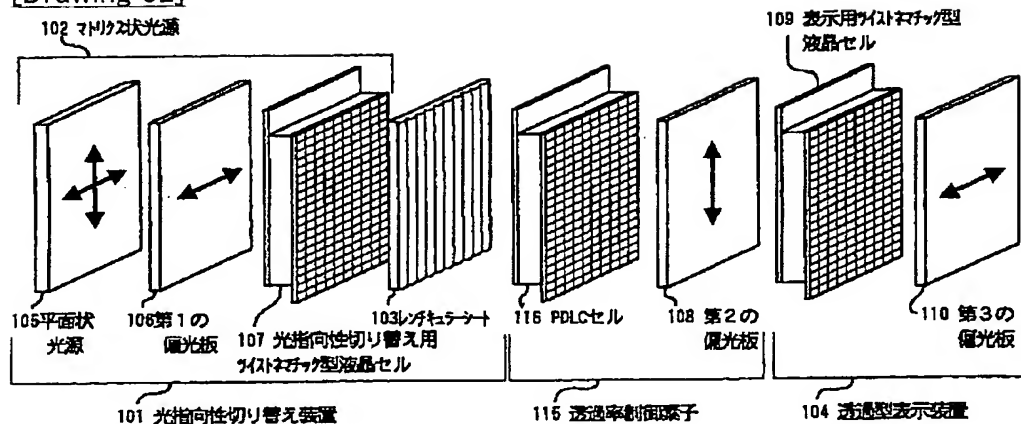
[Drawing 27]



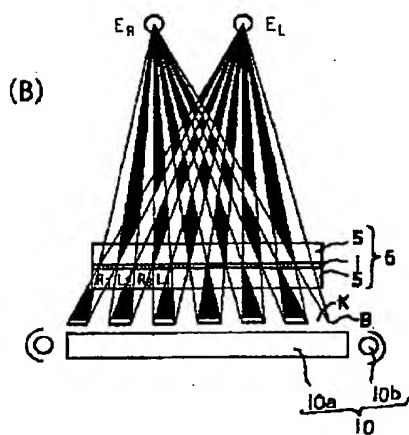
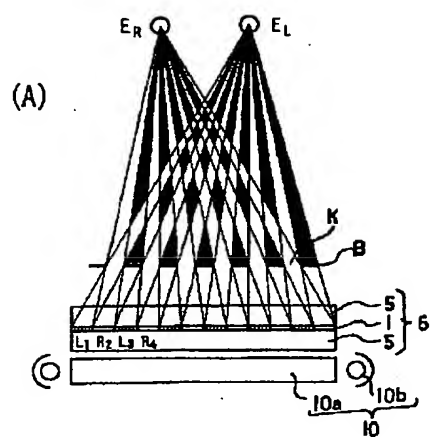
[Drawing 29]



[Drawing 32]

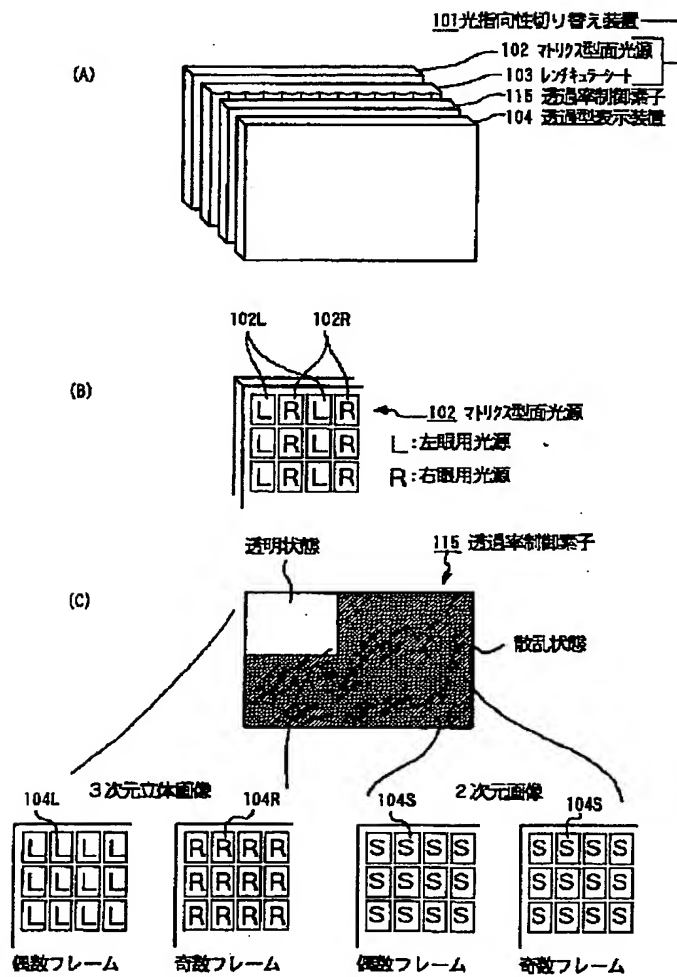


[Drawing 30]



[Drawing 31]





[Translation done.]

## \* NOTICES \*

JPO and INPIT are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

## CORRECTION OR AMENDMENT

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Section partition] The 2nd partition of the 6th section  
 [Publication date] August 27, Heisei 15 (2003. 8.27)

[Publication No.] JP,9-311295,A  
 [Date of Publication] December 2, Heisei 9 (1997. 12.2)  
 [Annual volume number] Open patent official report 9-3113  
 [Application number] Japanese Patent Application No. 8-148612  
 [The 7th edition of International Patent Classification]

G02B 27/22  
 G03B 35/18  
 H04N 13/04

[F]

G02B 27/22  
 G03B 35/18  
 H04N 13/04

[Procedure revision]  
 [Filing Date] May 20, Heisei 15 (2003. 5.20)  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] Claim  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [Claim(s)]

[Claim 1] It has the micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold, The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. In the solid image display approach gives directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, irradiates this stripe image, make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image,

This micro optical element the flux of light injected from one on opening of this light source means in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light It changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device in a vertical section. It constitutes so that two or more mask substrates in which a partial mask pattern which is different in this light source means, respectively was formed may be illuminated by the surface light source. The solid image display approach characterized by changing the mask pattern which can obtain these two or more mask substrates in piles by controlling the mutual relative position of two or more mask substrates.

[Claim 2] The mask pattern which makes two or more of said mask substrates the 1st relative position, and consists of checkered opening and the protection-from-light section is formed, and the horizontal stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and the left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image is then displayed, the mask pattern with which these two or more mask substrates were made into the 2nd relative position, and opening was distributed uniformly — forming — that time — this display device — a two-dimensional image — displaying — this — 2 The solid image display approach of claim 1 characterized by carrying out incidence of the flux of light which illuminates each pixel of a dimension image to this observer's both eyes.

[Claim 3] The partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively is the solid image display approach of claim 2 characterized by forming slash stripe-like opening in fields other than opening of a predetermined configuration, respectively.

[Claim 4] Said partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively is claim 2 or the solid image display approach of 3 characterized by having the protection-from-light part which overlaps mutually [ in case said mask pattern is formed ].

[Claim 5] By change of the relative position of two or more of said mask substrates, a pattern changes only in some of those fields, and said mask pattern displays a two-dimensional image or said stripe image on the field of said display device corresponding to this field,

It is the solid solid image display approach given in any 1 term of claims 2-4 characterized by for a pattern not changing with change of the relative position of two or more of these mask substrates substantially in the other field of this mask pattern, but always displaying either a two-dimensional image or a stripe image on the field of this display device corresponding to this field.

[Claim 6] The solid image display approach given in any 1 term of claims 2-5 characterized by constituting said two or more mask substrates from two transparency substrates, maintaining a predetermined gap, making the field in which each partial mask pattern was formed counter, arranging, and moving and controlling these two or more mask substrates by the migration means perpendicularly relatively horizontally.

[Claim 7] It has the micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold, The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. In the solid image display approach gives directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro

optical element, irradiates this stripe image, make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image,

This micro optical element is the solid image display approach characterized by having changed into the condensing flux of light which carries out in a horizontal section at the abbreviation parallel flux of light, and carries out abbreviation condensing of the flux of light injected from one on opening of this light source means on this display device in a vertical section, and preparing the optical directivity controlling element which controls the direction of the transmitted light between this mask pattern and this display device.

[Claim 8] When said mask pattern consists of checkered opening and the protection-from-light section, and controlling said optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light does not change, The horizontal stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image is displayed,

The solid image display approach of claim 7 characterized by displaying a two-dimensional image on this display device when controlling this optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light changes at random.

[Claim 9] Said optical directivity controlling element can control the direction of the light which penetrates this only by some of those fields, and displays a two-dimensional image or a stripe image on the field of said display device corresponding to this field according to the control state of the direction of this light in them,

The solid image display approach of claim 8 characterized by always displaying either a two-dimensional image or a stripe image on the field of this display device corresponding to the other field of this optical directivity controlling element.

[Claim 10] The solid solid image display approach of claim 9 characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of two fields of said display device corresponding to said two fields of said optical directivity controlling element.

[Claim 11] It has the micro optical element from which an optical operation differs in a light source means to make the flux of light inject through opening of a mask pattern, and a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold, The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. In the solid image display approach gives directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, irradiates this stripe image, make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image,

This micro optical element is the solid image display approach characterized by having changed into the condensing flux of light which carries out in a horizontal section at the abbreviation parallel flux of light, and carries out abbreviation condensing of the flux of light injected from one on opening of this light source means on this display device in a vertical section, and having prepared a part of diffusion property controlling element which controls the optical diffusion property of the transmitted light into the optical path between this mask pattern and this display device.

[Claim 12] Constituting so that the mask substrate in which the mask pattern which consists said light source means of checkered opening and the protection-from-light section was formed may be illuminated by the surface light source, the transparent regulatory region which said diffusion property controlling element does not make diffuse the transmitted light, and the field of at least a part have the regulatory region equipped with the diffusion section which diffuses the transmitted light,

the inside of an optical path — this — the horizontal stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes, and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device when installing transparent regulatory region in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image — displaying

The solid image display approach of claim 11 characterized by displaying a two-dimensional image on the field of this display device corresponding to the field of this diffusion section when installing the regulatory region equipped with this diffusion section into an optical path.

[Claim 13] the regulatory region which said diffusion property controlling element equipped with the diffusion section which makes some fields diffuse the transmitted light — having — this — this regulatory region that installs the field of said display device corresponding to some fields into an optical path, or said transparent regulatory region — responding — a two-dimensional image or a stripe image — displaying

The solid image display approach of claim 12 characterized by always displaying a stripe image on the field of this display device corresponding to the other field of this regulatory region.

[Claim 14] The solid solid image display approach of claim 13 characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of two fields of said display device corresponding to said two fields of said diffusion property controlling element.

[Claim 15] Said micro optical element has perpendicular and the toric lens array which arranges two-dimensional horizontally and changes for a toric lens with a focal distance which is different to the vertical cylindrical-lens array or perpendicularly which many long vertical cylindrical lenses are arranged perpendicularly horizontally, and grows into it, and a horizontal direction,

Claims 2-6 which correspond to pitch P8X which consists of opening and the protection-from-light section of the horizontal pair of the mask pattern with which horizontal pitch P4X of this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array consists of said checkered opening and protection-from-light section, and are characterized by being slightly smaller than this pitch P8X, 8-10, the solid image display approach given in any 1 term of 12-14.

[Claim 16] the time of setting distance with L0, this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array, said mask pattern, or said luminescence pattern to d1 for distance with a predetermined observer's location beforehand determined as said vertical cylindrical-lens array or said toric lens array — the aforementioned item P4X and P8X — this — L0 and d1

$L0:(L0+d1)=P4X:P8X$

The solid image display approach of claim 15 characterized by having satisfied unrelated relation.

[Claim 17] Said micro optical element has perpendicular and the toric lens array which arranges two-dimensional horizontally and changes for a toric lens with a focal distance which is different to the horizontal cylindrical-lens array or perpendicularly which many horizontally long horizontal cylindrical lenses are arranged perpendicularly, and changes, and a horizontal direction,

The pitch of the perpendicular direction of this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array VL, The pitch of the perpendicular direction of said stripe pixel displayed on said display device Vd, The pitch of the perpendicular direction of said checkered opening and opening of the mask pattern which consists of the protection-from-light section Vm, The distance of L1, this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array, and this mask pattern for distance with this display device, this horizontal cylindrical-lens array, or this toric lens array L2 and this horizontal cylindrical-lens array When setting the focal distance in the vertical section of the toric lens which constitutes the horizontal cylindrical lens or this toric lens array to constitute to fv, these items

$Vd:Vm=L1:L2$

$Vd:VL=(L1+L2)/2:L2$

$1/fv=1/L1+1/L2$

Claims 2-6 characterized by having satisfied unrelated relation, 8-10, the solid image display approach given in any 1 term of 12-16.

[Claim 18] the distance to which even the observer was beforehand set from said display device — L — carrying out — the aforementioned items Vd, Vm, L1, and L2 — this — L,

$Vd:Vm=L:(L+L1+L2)$

The solid image display approach of claim 17 characterized by having satisfied unrelated relation.

[Procedure amendment 2]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0026

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0026]

[Means for Solving the Problem] A light source means by which the solid image display approach of claim 1 makes the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. In the solid image display approach make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element the flux of light injected from one on opening of this light source means in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light It changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device in a vertical section. It constitutes so that two or more mask substrates in which a partial mask pattern which is different in this light source means, respectively was formed may be illuminated by the surface light source, and it is characterized by changing the mask pattern which can obtain these two or more mask substrates in piles by controlling the mutual relative position of two or more mask substrates. Invention of claim 2 forms the mask pattern which makes said two or more mask substrates the 1st relative position, and consists of checkered opening and the protection-from-light section in invention of claim 1. The horizontal stripe image which arranged in by turns then the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. It is characterized by forming the mask pattern with which these two or more mask substrates were made into the 2nd relative position, and opening was distributed uniformly, displaying a two-dimensional image on this display device then, and carrying out incidence of the flux of light which illuminates each pixel of this two-dimensional image to this observer's both eyes. Invention of claim 3 is characterized by the partial mask pattern formed in said two or more mask substrates, respectively forming slash stripe-like opening in fields other than opening of a predetermined configuration, respectively in invention of claim 2. In case said partial mask pattern which forms invention of claim 4 in said two or more mask substrates in claim 2 or invention of 3, respectively forms said mask pattern, it is characterized by having the protection-from-light part which overlaps mutually. Invention of claim 5 is set to invention given in any 1 term of claims 2-4. As for said mask pattern, a pattern changes with change of the relative position of two or more of said mask substrates only in some of the fields. A two-dimensional image or said stripe image is displayed on the field of said display device corresponding to this field. In the other field of this mask pattern, a pattern does not change with change of the relative position of two or more of these mask substrates substantially, but it is characterized by always displaying either a two-dimensional image or a stripe image on the field of this display device corresponding to this field. In invention given in any 1 term of claims 2-5, invention of claim 6 constitutes said two or more mask substrates from two transparency substrates, it maintains a predetermined gap, makes the field in which each partial mask pattern was formed counter, arranges them, and is characterized by moving and controlling these two or more mask substrates by the migration means perpendicularly relatively horizontally.

[Procedure amendment 3]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0027

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0027] A light source means by which the solid image display approach of invention of claim 7 makes the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. In the solid image display approach make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element the flux of light injected from one on opening of this light source means in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light In the vertical section, it changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and is characterized by preparing the optical directivity controlling element which controls the direction of the transmitted light between this mask pattern and this display device. Invention of claim 8 consists of opening with said checkered mask pattern, and the protection-from-light section in invention of claim 7. When controlling said optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light does not change, The horizontal stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. When controlling this optical directivity controlling element so that the direction of the transmitted light changes at random, it is characterized by displaying a two-dimensional image on this display device. Invention of claim 9 can control the direction of light where said optical directivity controlling element penetrates this only in some of the fields in invention of claim 8. According to the control state of the direction of this light, a two-dimensional image or a stripe image is displayed on the field of said display device corresponding to this field. It is characterized by always displaying either a two-dimensional image or a stripe image on the field of this display device corresponding to the other field of this optical directivity controlling element. Invention of claim 10 is characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of two fields of said display device corresponding to said two fields of said optical directivity controlling element in invention of claim 9.

[Procedure amendment 4]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0028

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0028] A light source means by which the solid image display approach of invention of claim 11 makes the flux of light inject through opening of a mask pattern, It has the micro optical element from which an optical operation differs in a horizontal direction and a perpendicular direction, and the display device of a transparency mold. The stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for right eyes and the parallax image for left eyes into the pixel of the shape of much stripe, and obtained it to this display device in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. Give directivity to the flux of light injected from this light source means by this micro optical element, and this stripe image is irradiated. In the solid image display approach make divide this flux of light into at least two fields, and an observer is made to check by looking by using this stripe image as a solid image This micro optical element the flux of light injected from one on opening of this light source means in a horizontal section to the abbreviation parallel flux of light In the vertical section, it changes into the condensing flux of light which carries out abbreviation condensing on this display device, and is characterized by having prepared a part of diffusion property controlling element which controls the optical diffusion property of the transmitted light into the optical path between this mask pattern and this display device. Invention of claim 12 is constituted so that the mask substrate which formed the mask pattern which consists said light source means of checkered opening and the protection-from-light section in invention of claim 11 may be illuminated by the surface light source. The transparent regulatory region which said diffusion property controlling element does not make diffuse the transmitted light, and the field of at least a part have the regulatory region equipped with the diffusion section which diffuses the transmitted light. the inside of an optical path -- this, when installing

transparent regulatory region The horizontal stripe image which arranged in by turns the right stripe pixel and left stripe pixel which divided each of the parallax image for said right eyes and the parallax image for said left eyes into the pixel of the shape of much horizontal stripe, and obtained it to said display device in the vertical direction in predetermined sequence, and was used as one image is displayed. When installing the regulatory region equipped with this diffusion section into an optical path, it is characterized by displaying a two-dimensional image on the field of this display device corresponding to the field of this diffusion section. In invention of claim 13, in invention of claim 12, said diffusion property controlling element has the regulatory region equipped with the diffusion section which makes some fields diffuse the transmitted light. The field of said display device corresponding to some fields displays a two-dimensional image or a stripe image according to this regulatory region installed into an optical path, or said transparent regulatory region. this — It is characterized by always displaying a stripe image on the field of this display device corresponding to the other field of this regulatory region. Invention of claim 14 is characterized by displaying the image frame of predetermined width of face on the boundary part of two fields of said display device corresponding to said two fields of said diffusion property controlling element in invention of claim 13.

[Procedure amendment 5]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0029

[Method of Amendment] Modification

[Proposed Amendment]

[0029] Invention of claim 15 is set to invention given in any 1 term of claims 2-6, 8-10, and 12-14. Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the vertical cylindrical-lens array or perpendicularly which many long vertical cylindrical lenses are arranged perpendicularly horizontally, and grows into it, and a horizontal direction A perpendicular, Arrange two-dimensional horizontally and it has the toric lens array which changes. It corresponds to pitch P8X which consists of opening and the protection-from-light section of the horizontal pair of the mask pattern with which horizontal pitch P4X of this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array consists of said checkered opening and protection-from-light section. It is characterized by the thing small more slightly than this pitch P8X. the time of invention of claim 16 setting distance with L0, this vertical cylindrical-lens array or this toric lens array, said mask pattern, or said luminescence pattern to d1 for distance with a predetermined observer's location beforehand determined as said vertical cylindrical-lens array or said toric lens array in invention of claim 15 — the aforementioned item P4X and P8X — this — L0 and d1

$L0:(L0+d1)=P4X:P8X$

It is characterized by having satisfied unrelated relation. Invention of claim 17 is set to invention given in any 1 term of claims 2-6, 8-10, and 12-16. Said micro optical element a toric lens with a focal distance which is different to the horizontal cylindrical-lens array or perpendicularly which many horizontally long horizontal cylindrical lenses are arranged perpendicularly, and changes, and a horizontal direction A perpendicular, Arrange two-dimensional horizontally and it has the toric lens array which changes. The pitch of the perpendicular direction of this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array VL. The pitch of the perpendicular direction of said stripe pixel displayed on said display device Vd, The pitch of the perpendicular direction of said checkered opening and opening of the mask pattern which consists of the protection-from-light section Vm, The distance of L1, this horizontal cylindrical-lens array or this toric lens array, and this mask pattern for distance with this display device, this horizontal cylindrical-lens array, or this toric lens array L2 and this horizontal cylindrical-lens array When setting the focal distance in the vertical section of the toric lens which constitutes the horizontal cylindrical lens or this toric lens array to constitute to fv, these items

$Vd:Vm=L1:L2$

$Vd:VL=(L1+L2)/2:L2$

$1/fv=1/L1+1/L2$

It is characterized by having satisfied unrelated relation. the distance to which invention of claim 18 was beforehand set from said display device even to the observer in invention of claim 17 — L — carrying out — the aforementioned items Vd, Vm, L1, and L2 — this — L,

$Vd:Vm=L:(L+L1+L2)$

It is characterized by having satisfied unrelated relation.

[Procedure amendment 6]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0030

[Method of Amendment] Deletion

[Procedure amendment 7]

[Document to be Amended] Specification

[Item(s) to be Amended] 0031

[Method of Amendment] Deletion

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-311295

(43) 公開日 平成9年(1997)12月2日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 0 2 B 27/22

G 0 2 B 27/22

G 0 3 B 35/18

G 0 3 B 35/18

H 0 4 N 13/04

H 0 4 N 13/04

審査請求 未請求 請求項の数31 F D (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願平8-148612

(22) 出願日 平成8年(1996)5月20日

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 森島 英樹

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 能瀬 博康

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

(72) 発明者 谷口 尚郷

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ

ノン株式会社内

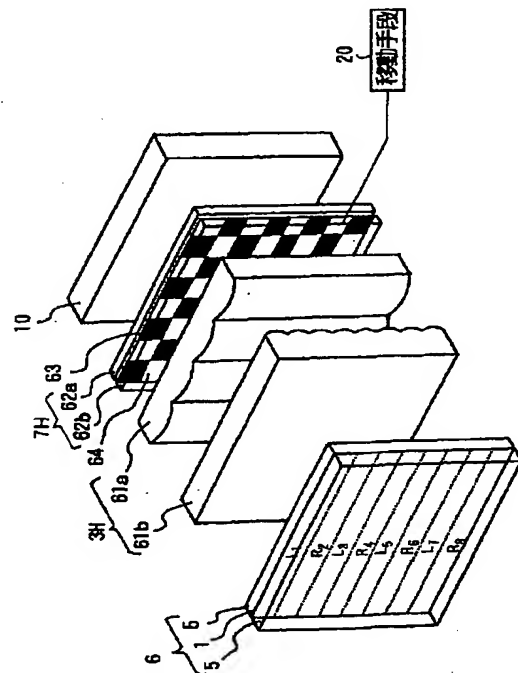
(74) 代理人 弁理士 高梨 幸雄

(54) 【発明の名称】 立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 ストライプ画像と2次元画像を切り替えて表示ができ、ストライプ画像表示時には特に上下方向に広い立体視領域で立体画像として観察することができる立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を得ること。

【解決手段】 ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して構成したストライプ画像を表示し、光源手段より射出する光束にマイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射して、観察者に立体画像として視認せしめる際、該マイクロ光学素子はマスクパターンの開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該光源手段が有する夫々異なった部分マスクパターンを形成した複数のマスク基板の相対位置を制御してマスクパターンを変化させる。





## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該光源手段を夫々異なった部分マスクパターンを形成した複数のマスク基板を面光源で照明するように構成し、複数のマスク基板の相互の相対位置を制御することにより該複数のマスク基板を重ねて得られるマスクパターンを変化させることと特徴とする立体画像表示方法。

【請求項2】 前記複数のマスク基板を第1の相対位置にして市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成し、その時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該複数のマスク基板を第2の相対位置にして開口部が一樣に分布したマスクパターンを形成し、その時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示して、該2次元画像の各画素を照明する光束を該観察者の両眼に入射せしめることを特徴とする請求項1の立体画像表示方法。

【請求項3】 前記複数のマスク基板に夫々形成する部分マスクパターンは夫々所定の形状の開口部以外の領域に斜線ストライプ状の開口部を形成していることを特徴とする請求項2の立体画像表示方法。

【請求項4】 前記複数のマスク基板に夫々形成する前記部分マスクパターンは前記マスクパターンを形成する際に互いに重複する遮光部分を有していることを特徴とする請求項2又は3の立体画像表示方法。

【請求項5】 前記複数のマスク基板の相対位置の変化により前記マスクパターンはその一部の領域でのみパターンが変化し、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又は前記ストライプ画像を表示し、

該複数のマスク基板の相対位置の変化により該マスクパターンのそれ以外の領域ではパターンは実質的に変化せず、この領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域

に2次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴とする請求項2～4のいずれか1項に記載の立体立体画像表示方法。

【請求項6】 前記複数のマスク基板を2枚の透明基板から構成し、各々の部分マスクパターンを形成した面を所定の間隙を保って対向させて配置し、該複数のマスク基板を移動手段により水平または垂直方向に相対的に移動・制御することを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項7】 前記移動手段と連動して前記ディスプレイデバイスの表示状態を表示する表示器を有することを特徴とする請求項6の立体画像表示方法。

【請求項8】 マスクパターンを介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間に透過光の方向を制御する光指向性制御素子を設けたことと特徴とする立体画像表示方法。

【請求項9】 前記マスクパターンは市松状の開口部と遮光部とから成り、

前記光指向性制御素子をその透過光の方向が変化しないように制御する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該光指向性制御素子をその透過光の方向がランダムに変化するように制御する時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示することを特徴とする請求項8の立体画像表示方法。

【請求項10】 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの1走査線毎に表示することを特徴とする請求項9の立体画像表示方法。

【請求項11】 前記光指向性制御素子は全領域でこれを透過する光の方向が制御でき、該光の方向の制御状態に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示すること

を特徴とする請求項 9 又は 10 の立体立体画像表示方法。

【請求項 12】 前記光指向性制御素子はその一部の領域でのみこれを透過する光の方向が制御でき、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に該光の方向の制御状態に応じて 2 次元画像又はストライプ画像を表示し、

該光指向性制御素子のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に 2 次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴とする請求項 9 又は 10 の立体画像表示方法。

【請求項 13】 前記光指向性制御素子の前記 2 つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの 2 つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴とする請求項 12 の立体立体画像表示方法。

【請求項 14】 前記光指向性制御手段を高分子分散型液晶セルを用いて構成していることを特徴とする請求項 9～13 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 15】 前記光源手段はマスク基板の上に形成した前記マスクパターンを面光源で照明するように構成し、前記光指向性制御素子を前記マイクロ光学素子と前記ディスプレイデバイスとの間に設けたことを特徴とする請求項 14 の立体立体画像表示方法。

【請求項 16】 基板状の前記高分子分散型液晶セルの上に前記マスクパターンを形成し、該マスクパターンを形成した面を面光源の光射出面に対向させて配置し、前記光源手段を該面光源が該マスクパターンを照明するように構成することを特徴とする請求項 14 の立体画像表示方法。

【請求項 17】 マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて 1 つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも 2 つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の 1 点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間の光路中に透過光の光拡散特性を制御する拡散特性制御素子の一部を設けていることを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 18】 前記光源手段を市松状の開口部と遮光

部より成るマスクパターンを形成したマスク基板を面光源で照明するように構成し、前記拡散特性制御素子は透過光を拡散させない透明な制御領域と少なくとも一部の領域は透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、

光路中に該透明な制御領域を設置する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて 1 つの画像とした横ストライプ画像を表示し、

光路中に該拡散部を備えた制御領域を設置する時、該拡散部の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に 2 次元画像を表示することを特徴とする請求項 17 の立体画像表示方法。

【請求項 19】 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの 1 走査線毎に表示することを特徴とする請求項 18 の立体画像表示方法。

【請求項 20】 前記拡散特性制御素子は全領域が拡散部より成る制御領域を有することを特徴とする請求項 18 又は 19 の立体画像表示方法。

【請求項 21】 前記拡散特性制御素子は一部の領域に透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、該一部の領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域は光路中に設置する該制御領域又は前記透明な制御領域に応じて 2 次元画像又はストライプ画像を表示し、該制御領域のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域にストライプ画像を常に表示することを特徴とする請求項 18～20 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 22】 前記拡散特性制御素子の前記 2 つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの 2 つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴とする請求項 21 の立体立体画像表示方法。

【請求項 23】 前記拡散特性制御素子を回転機構に保持して配置していることを特徴とする請求項 18～22 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 24】 エンドレスベルト上に前記複数の制御領域を形成して前記拡散特性制御素子を構成し、該拡散特性制御素子を前記面光源と前記マスク基板の間及び前記マイクロ光学素子と前記ディスプレイデバイスの間を巡るように配置し、回転機構により該複数の制御領域の 1 つを選択して光路中に設定することを特徴とする請求項 18～22 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 25】 前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平

方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、

該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチ $P_{4x}$ が前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの水平方向の一対の開口部・遮光部からなるピッチ $P_{4x}$ に対応し、該ピッチ $P_{4x}$ よりも僅かに小さいことを特徴とする請求項2～7、9～16、18～24のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項26】 前記縦シリンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離を $L_0$ 、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離を $d_1$ とするとき、前記の諸元 $P_{4x}$ 、 $P_{4x}$ と該 $L_0$ 、 $d_1$ とが

$$L_0 : (L_0 + d_1) = P_{4x} : P_{4x}$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項25の立体画像表示方法。

【請求項27】 前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成る横シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、

該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチを $V_L$ 、前記ディスプレイデバイスに表示する前記ストライプ画素の垂直方向のピッチを $V_d$ 、前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの開口部の垂直方向のピッチを $V_m$ 、該ディスプレイデバイスと該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離を $L_1$ 、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターンとの距離を $L_2$ 、該横シリンドリカルレンズアレイを構成する横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離を $f_v$ とすると、これらの諸元が

$$V_d : V_m = L_1 : L_2$$

$$V_d : V_L = (L_1 + L_2) / 2 : L_2$$

$$1/f_v = 1/L_1 + 1/L_2$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項2～7、9～16、18～26のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項28】 前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離を $L$ として、前記の諸元 $V_d$ 、 $V_m$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ と該 $L$ とが、

$$V_d : V_m = L : (L + L_1 + L_2)$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項27の立体画像表示方法。

【請求項29】 前記マイクロ光学素子は縦シリンドリカルレンズアレイ及び横シリンドリカルレンズアレイを

有することを特徴とする請求項1～28のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項30】 前記マイクロ光学素子は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持ったトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有することを特徴とする請求項1～28のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項31】 請求項1～30のいずれか1項に記載の立体画像表示方法を用いることを特徴とする立体画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置に関し、特にテレビ、ビデオ、コンピュータモニタ、ゲームマシンなどにおいて立体表示を行う際に好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、立体画像表示装置の方式として、右眼用と左眼用の視差画像に対して偏光状態を異ならせ、偏光めがねを用いて左右の視差画像を分離するものがある。その偏光の状態を異ならせるために表示ディスプレイ側に液晶シャッターを設け、表示ディスプレイの表示画像のフィールド信号に同期させて、偏光状態を切り替え、偏光めがねをかけた観察者は時分割で片眼ずつ左右画像を分離して立体視を可能にする方式が実用化されている。しかし、この方式では観察者は常に偏光めがねをかけねばならず、煩わしいという欠点があった。

【0003】それに対して、偏光めがねなど特殊なめがねを用いない立体画像表示方法として所謂バラックスバリア方式やレンチキュラレンズ方式が知られている。バラックスバリア方式とは例えばディスプレイの前面にバリアを設け、空間的に左右の眼に入る画像を分離するものである。

【0004】図29は従来のバラックスバリア方式の説明斜視図である。バックライト10で照明された液晶ディスプレイ6の観察者側に図のような縦ストライプ状の開口 $K$ を有するバリア $B$ を設け、バリア $B$ により観察者の右眼・左眼から各々見られる画素を制限して右視差画像の画素 $R_i$ ・左視差画像の画素 $L_i$ が各眼に分離して観察できるようにしたものである。

【0005】図30は従来のバラックスバリア方式の原理説明図である。図30はこの方式を観察者の頭上方向から見た断面図である。6は液晶ディスプレイであり、液晶の表示画素部1は2枚のガラス基板5の間に形成している。10は表面に反射材を形成した透明な導光体10aと蛍光灯などの光源10bからなるバックライトである。液晶ディスプレイ6の観察者側には、表示画素部1の水平方向の2画素に対して1つの縦ストライプ状の開口 $K$ を対応させたバリア $B$ を表示画素部1から所定の距離をおいて設けており、観察者は最適な観察距離から開口 $K$ を

通して表示画素部1を観察する。

【0006】液晶ディスプレイ6に表示する画像は、右眼用の視差画像Rと左眼用の視差画像Lを夫々多数の縦ストライプ状のストライプ画素 $R_1$ 及び $L_1$ に分割し、それらを画面の端から例えば $R_1, L_1, R_2, L_2, R_3, L_3, \dots$  (又は $L_1, R_1, L_2, R_2, \dots$ )と交互に並べて形成した縦ストライプ画像である。

【0007】表示画素部1には図示のようにバリアBの一つの開口Kに対応して右眼用縦ストライプ画素 $R_1$ 、左眼用縦ストライプ画素 $L_1$ が対となるよう交互に配置しており、バリアBの開口Kにより観察者の右眼 $E_R$ には右眼ストライプ画素 $R_1$ のみ、左眼 $E_L$ には左眼ストライプ画素 $L_1$ のみを観察できるようにして、右眼 $E_R$ では右視差画像のみを、また左眼 $E_L$ では左視差画像のみを視認して立体視が可能となる。

【0008】図30(B)はこのバララックスバリア方式の別方式であり、バリアBを観察者側から見て液晶ディスプレイ6の背面に配置し、バリアBの開口Kを透過する光を介して液晶ディスプレイ6の表示画素部1を観察することによりその開口Kと観察者の眼を結ぶ線上の表示画素部のみを観察する方式である。この方式でも液晶ディスプレイ6の観察者側にバリアBを置いた場合と同様に立体視することができる。以下、この方式をリアバリア方式と呼び、前の方式をフロントバリア方式と呼ぶ。

【0009】これらのバララックスバリア方式の立体画像表示方法は、少なくとも面光源と透過型のディスプレイデバイスと複数の開口部を形成したバリア(マスクパターン)を有し、右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々をストライプ状に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を該ディスプレイデバイスに表示し、該マスクパターンの開口部と該ストライプ画素の空間的關係により該面光源から射出し該開口部と該左又は右のストライプ画素を透過する光束を夫々異なる領域に分離して立体画像を視認せしめる立体画像表示方法である。

【0010】これらの方式は、左右の視差画像を夫々ストライプ状のストライプ画素 $R_1$ 及び $L_1$ に分割し、それらを交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を合成し、表示しなければならない。そのためこの従来の立体画像表示装置の解像度は少なくとも1/2に低下してしまうという問題があった。

【0011】さらにこれらの方式では、通常の2次元画像と立体画像とを切り替えて表示したり、混在させて表示したりすることが困難であった。

【0012】特開平5-284542号公報ではこうした問題を解決した立体画像表示装置を開示している。図31は上記の特開平5-284542号公報に開示されている立体画像表示装置の基本構成図である。この装置は、マトリクス型面光源102とレンチキュラーシート103から構成される光

指向性切替装置101と高分子分散型液晶(PDLC)セルからなる透過率制御素子115及び透過型表示装置104とから構成されている。

【0013】そして透過型表示装置104の3次元画像を表示する領域に対応する透過率制御素子115の領域は透明状態とし、右眼用のストライプ状の光源(図31(B)の102R)が点灯している時はこれに同期して右眼用の視差画像(図31(C)の104R)を奇数フレームで透過型表示装置104の3次元画像を表示する領域に表示し、左眼用のストライプ状の光源(図31(B)の102L)が点灯している時はこれに同期して左眼用の視差画像(図31(C)の104L)を偶数フレームで透過型表示装置104の3次元画像を表示する領域に表示する。

【0014】以上の動作により視差画像の各画素を偶数フレームと奇数フレームに応じて全て表示するので、画素の分割を行う必要がなく解像度の低下のない立体画像の表示を実現している。そして、透過型表示装置104の2次元画像を表示する領域に対応する透過率制御素子115の領域は散乱状態になり、右眼用・左眼用のストライプ状の光源の点灯に応じて偶数フレーム・奇数フレームとも同じ2次元画像104Sを表示する。

【0015】図32は上記の立体画像表示装置の具体的構成図である。マトリクス状光源102は平面状光源105と第1の偏光板106と光指向性切り替え用ツイストネマチック型液晶セル107とで構成され、該マトリクス状光源102とレンチキュラーシート103とで光指向性切り替え装置101を構成している。更に透過率制御素子115は高分子分散型液晶(PDLC)セル116と第2の偏光板108によって構成され、マトリクス状に光透過率を制御する。また、透過型表示装置104は表示用ツイストネマチック型液晶セル109及び第3の偏光板110とで構成されている。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】従来のレンチキュラ方式やバララックスバリア方式の立体画像表示装置で通常の2次元画像を表示する際、そのまま表示すると縦ストライプ状の画素が交互に右眼と左眼で観察されるので、細かい文字やパターンを表示したとき、非常に見難い表示となる欠点があった。

【0017】また、それを改善するために、右眼用画像と左眼用画像に同じ画像を入れ、縦ストライプ状に对て配置すると右眼・左眼には同じ画像が観察されるので、見易くはなるが、解像度は通常の2次元画像の1/2に落ちてしまう。

【0018】又、従来の縦レンチキュラ方式やバララックス・バリア方式の立体画像表示装置では立体画像表示の最適観察位置から観察者がずれると、液晶ディスプレイの画素間を区切るブラックマトリクスとバリアとのモアレが生じ、黒い縞や光量むらが見えてしまい通常の2次元画像表示装置として満足できるものではなかった。

【0019】また、特開平5-28452号公報に開示されている立体画像表示装置においては、光束が第2の偏光板108を通過するまで互いに直交する偏光光の右眼用・左眼用のストライプ状の光束が到達する。この為、高分子分散型液晶(PDLC)セル116の透明部と非透明部との境界においては、非透明部で入射偏光光の偏光状態や進行方向が保存されないためにクロストークとして透明部の方へ光が漏れ込んでくる。即ち、2次元画像と3次元画像とを混在・表示した時、2次元画像表示部と3次元画像表示部との境界において画像のクロストークを生じてしまう。

【0020】加えて、この従来例に示す様な右眼用の視差画像と左眼用の視差画像を時分割で表示することにより立体視する方法では、フリッカの発生を解決する為に視差画像の切替を高速で行わなければならない、光指向性切り替え用ツイストネマチック型液晶セル107及び表示用ツイストネマチック型液晶セル109として高速表示のできる表示デバイスが必要であるという問題があった。

【0021】更に、右眼用・左眼用のストライプ状の光源を交互に点灯する為に、第1の偏光板106と光指向性切り替え用ツイストネマチック型液晶セル107で構成した偏光制御素子が必要であり、これらの素子による透過率の低下により表示画像の輝度の低下を生じるという問題があった。

【0022】本発明の目的は、表示速度(フレーム周波数)が遅いディスプレイデバイスを用いてもフリッカーの発生がなく、簡易な構成によりストライプ画像(立体画像)と2次元画像を切り替えて表示したり、立体画像と2次元画像とを混在して表示することができ、ストライプ画像表示時には特に上下方向に広い立体視領域で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して立体画像として観察することができ、2次元画像表示時には解像度の低下が無く、表面反射やモアレ縞が少なく見えのよい立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置の提供である。

【0023】更なる目的は、

(1-1) 観察位置の制限や画面の光量変化等が少ない。

(1-2) ストライプ画像(立体画像)と2次元画像を切り替えて表示する際、2次元画像の表示領域とストライプ画像の表示可能な領域の明るさを同程度に保つことができ、通常の画像表示装置と同様に使うことができる。

(1-3) 立体視の可能な領域が広く、観察者の眼が立体視の最適位置からずれても立体像を視認することができる。

【0024】(1-4) 観察者の眼が立体視の最適位置からずれてもモアレや光量むらの発生が少ない。

(1-5) ストライプ画像表示時のマスクパターンの開口部の上下方向ピッチをディスプレイデバイスの横ス

トライプ画素の上下方向のピッチよりもわずかに大きくすることで、観察者は所定の高さの観察位置で画面全体にわたって一様に左右の視差画像を分離して立体画像を見ることができる。

【0025】(1-6) ストライプ画像を部分的に2次元画像と混在表示する際、その境界に黒枠部分を設け、該黒枠部分に現在の表示状態を示すことにより、観察者が誤って異なる表示状態で見続けることを防止できる。等の少なくとも1つの効果を有する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置の提供である。

【0026】

【課題を解決するための手段】本発明の立体画像表示方法は、

(2-1) マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該光源手段を夫々異なった部分マスクパターンを形成した複数のマスク基板を面光源で照明するように構成し、複数のマスク基板の相互の相対位置を制御することにより該複数のマスク基板を重ねて得られるマスクパターンを変化させること等の特徴としている。

【0027】特に、

(2-1-1) 前記複数のマスク基板を第1の相対位置にして市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成し、その時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該複数のマスク基板を第2の相対位置にして開口部が一様に分布したマスクパターンを形成し、その時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示して、該2次元画像の各画素を照明する光束を該観察者の両眼に入射せしめる。

(2-1-2) 前記複数のマスク基板に夫々形成する部分マスクパターンは夫々所定の形状の開口部以外の領域に斜線ストライプ状の開口部を形成している。

(2-1-3) 前記複数のマスク基板に夫々形成する

前記部分マスクパターンは前記マスクパターンを形成する際に互いに重複する遮光部分を有している。

(2-1-4) 前記複数のマスク基板の相対位置の変化により前記マスクパターンはその一部の領域でのみパターンが変化し、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又は前記ストライプ画像を表示し、該複数のマスク基板の相対位置の変化により該マスクパターンのそれ以外の領域ではパターンは実質的に変化せず、この領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示する。

(2-1-5) 前記複数のマスク基板を2枚の透明基板から構成し、各々の部分マスクパターンを形成した面を所定の間隙を保って対向させて配置し、該複数のマスク基板を移動手段により水平または垂直方向に相対的に移動・制御する。

(2-1-6) 前記移動手段と連動して前記ディスプレイデバイスの表示状態を表示する表示器を有する。こと等の特徴としている。

【0028】更に、本発明の立体画像表示方法は、

(2-2) マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間に透過光の方向を制御する光指向性制御素子を設けた。

(2-2-1) 前記マスクパターンは市松状の開口部と遮光部とから成り、前記光指向性制御素子をその透過光の方向が変化しないように制御する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該光指向性制御素子をその透過光の方向がランダムに変化するように制御する時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示する。

(2-2-2) 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの1走査線毎に表示する。

(2-2-3) 前記光指向性制御素子は全領域でこれを透過する光の方向が制御でき、該光の方向の制御状態に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示する。

(2-2-4) 前記光指向性制御素子はその一部の領域でのみこれを透過する光の方向が制御でき、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に該光の方向の制御状態に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、該光指向性制御素子のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示する。

(2-2-5) 前記光指向性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示する。

(2-2-6) 前記光指向性制御手段を高分子分散型液晶セルを用いて構成している。

(2-2-7) 前記光源手段はマスク基板の上に形成した前記マスクパターンを面光源で照明するように構成し、前記光指向性制御素子を前記マイクロ光学素子と前記ディスプレイデバイスとの間に設けた。

(2-2-8) 基板状の前記高分子分散型液晶セルの上に前記マスクパターンを形成し、該マスクパターンを形成した面を面光源の光射出面に対向させて配置し、前記光源手段を該面光源が該マスクパターンを照明するように構成する。こと等の特徴としている。

【0029】更に、本発明の立体画像表示方法は、

(2-3) マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間の光路中に透過光の光拡散特性を制御する拡散特性制御素子の一部を設けていること等の特徴としている。

【0030】特に、

(2-3-1) 前記光源手段を市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成したマスク基板を面光源で照明するように構成し、前記拡散特性制御素子は透過光を拡散させない透明な制御領域と少なくとも一部の領域は透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、光路中に該透明な制御領域を設置する時、前記ディ



スプレイドバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、光路中に該拡散部を備えた制御領域を設置する時、該拡散部の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像を表示する。

(2-3-2) 前記横ストライプ画像を構成する左右の横ストライプ画素を前記ディスプレイデバイスの1走査線毎に表示する。

(2-3-3) 前記拡散特性制御素子は全領域が拡散部より成る制御領域を有する。

(2-3-4) 前記拡散特性制御素子は一部の領域に透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、該一部の領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域は光路中に設置する該制御領域又は前記透明な制御領域に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、該制御領域のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域にストライプ画像を常に表示する。

(2-3-5) 前記拡散特性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示する。

(2-3-6) 前記拡散特性制御素子を回転機構に保持して配置している。

(2-3-7) エンドレスベルト上に前記複数の制御領域を形成して前記拡散特性制御素子を構成し、該拡散特性制御素子を前記面光源と前記マスク基板の間及び前記マイクロ光学素子と前記ディスプレイデバイスの間を巡るように配置し、回転機構により該複数の制御領域の1つを選択して光路中に設定する。

(2-3-8) 前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該縦シンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチ $P_{sx}$ が前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの水平方向の1対の開口部・遮光部からなるピッチ $P_{sx}$ に対応し、該ピッチ $P_{sx}$ よりも僅かに小さい。

(2-3-9) 前記縦シンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離を $L_0$ 、該縦シンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離を $d_1$ とするとき、前記の諸元 $P_{sx}$ 、 $P_{sx}$ と該 $L_0$ 、 $d_1$ とが

$$L_0 : (L_0 + d_1) = P_{sx} : P_{sx}$$

なる関係を満足している。

(2-3-10) 前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成

る横シンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該横シンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチを $V_L$ 、前記ディスプレイデバイスに表示する前記ストライプ画素の垂直方向のピッチを $V_d$ 、前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの開口部の垂直方向のピッチを $V_m$ 、該ディスプレイデバイスと該横シンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離を $L_1$ 、該横シンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターンとの距離を $L_2$ 、該横シンドリカルレンズアレイを構成する横シンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離を $f_v$ とすると、これらの諸元が

$$V_d : V_m = L_1 : L_2$$

$$V_d : V_L = (L_1 + L_2) / 2 : L_2$$

$$1/f_v = 1/L_1 + 1/L_2$$

なる関係を満足している。

(2-3-11) 前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離を $L$ として、前記の諸元 $V_d$ 、 $V_m$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ と該 $L$ とが、

$$V_d : V_m = L : (L + L_1 + L_2)$$

なる関係を満足している。

(2-3-12) 前記マイクロ光学素子は縦シンドリカルレンズアレイ及び横シンドリカルレンズアレイを有する。

(2-3-13) 前記マイクロ光学素子は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持ったトーリックレンズを垂直、水平方向に2次元的に配置して成るトーリックレンズアレイを有する。

こと等の特徴としている。

【0031】又、本発明の立体画像表示装置は、

(2-4) (2-1)～(2-3-13)項のいずれか1項に記載の立体画像表示方法を用いること等の特徴としている。

【0032】

【発明の実施の形態】図1は本発明の立体画像表示装置の実施形態1の要部斜視図である。図中、6は液晶ディスプレイ(ディスプレイデバイス、LCD)であり、液晶の表示画素部(画像表示面)1は2枚のガラス基板5の間に形成している。図では、偏光板、カラーフィルター、電極、ブラックマトリクス、反射防止膜などは省略してある。10は照明光源となるバックライト(面光源)である。液晶ディスプレイ6とバックライト10の間には微小な間隙をおいて2枚のガラス或は樹脂等から成る透明なマスク基板62a及び62bを配置しており、両マスク基板の対向する面には夫々図2に示すような部分マスクパターン63a及び63bを形成している。なお、マスク基板62a及び62bは複合バリア7Hを構成している。又、部分マ

スクパターン63a及び63bは重なり合ってマスクパターン63を形成する。部分マスクパターン63a及び63bはアルミニウム、クロム、低反射クロムなどの蒸着膜や樹脂ブラックの塗布膜をパターンニングすることにより製作する。なお、バックライト10、マスク基板62aおよび62b等は光源手段の一要素を構成している。

【0033】マスク基板62a、62bは移動手段20によって互いにパターンを形成した面を対向させて、微小な間隙を保って水平方向に所定量相対移動できる。そして、2つのマスク基板は3次元画像表示と2次元画像表示の場合で相対位置を変え、複合バリア7Hのマスクパターン63を変える。

【0034】図2に示すようにマスク基板62a、62b上の各部分マスクパターン63a及び63bは夫々縦ハッチング部及び横ハッチング部で示すように矩形の開開口部64が抜けた相補的な斜線ストライプ状パターンになっている。

【0035】図3はマスク基板62a、62bを通して得られるマスクパターン63の説明図であり、図3(A)は3次元画像（後述するストライプ画像）表示時のマスクパターン63を示している。この時、マスク基板62aと62bは左右方向にズレの無い状態で重なっている（これを第1の相対位置とする）。部分マスクパターン63a、63bの開開口部64のみが開き、他の部分は遮光されるので、後で説明するように、ストライプ画像を立体画像として観察できるモードとなっている。

【0036】図3(B)は2次元画像表示時のマスクパターン63を示している。この時、マスク基板62aの位置は固定して、マスク基板62bのみは開口部64の巾1つ分移動した状態で重なっている（これを第2の相対位置とする）。これにより、マスクパターンは矩形の開開口部64に斜線ストライプ状パターンが移動してきて開口部64が無くなり、画面全体に斜線ストライプ状の開開口部が一樣に分布したマスクパターンとなる。このマスクパターンのとき、本実施形態は2次元画像表示が可能なモードになっている。

【0037】複合バリア7Hと液晶ディスプレイ6の間には、透明樹脂またはガラス製の第1のレンチキュラレンズ61a及び第2のレンチキュラレンズ61bを配置している。第1のレンチキュラレンズ61aは垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを左右方向に並べて構成した縦シリンドリカルレンズアレイであり、第2のレンチキュラレンズ61bは水平方向に長い横シリンドリカルレンズを上下方向に並べて構成した横シリンドリカルレンズアレイである。なお、第1のレンチキュラレンズ61a及び第2のレンチキュラレンズ61bは夫々マイクロ光学素子3Hの一要素を形成している。

【0038】図1は実施形態1において3次元画像を表示している場合の斜視図である。以下本実施形態において3次元画像表示の際の構成および作用を説明する。

【0039】液晶ディスプレイ6に表示する画像は、右

眼用の視差画像と左眼用の視差画像を夫々多数の横ストライプ状の右ストライプ画素 $R_i$ 及び左ストライプ画素 $L_i$ に分割し、それらを例えば画面上端から $L_1, R_1, L_2, R_2, \dots$ （又は $R_1, L_2, R_3, L_3, L_4, \dots$ ）と交互に並べて形成した横ストライプ画像である。表示画素部1には図示のようにマスクパターン63の横一列の開開口部64に対応して右眼用の横ストライプ画素 $R_i$ 又は左眼用の横ストライプ画素 $L_i$ を表示する。バックライト10からの光は開口部64を透過し、マイクロ光学素子3Hを通して液晶ディスプレイ6を照明し、観察者の両眼に左右の横ストライプ画素を透過した光束が夫々分離して入射し、これによって左右の視差画像を観察して立体画像として視認される。

【0040】図4は実施形態1の水平断面図であり、観察者の両眼に左右の視差画像が水平方向に分離して観察される原理の説明図である。マスク基板62a、62bはバックライト10により照明され、開口部64から光が射出する。複合バリア7Hと液晶ディスプレイ6の間にはレンチキュラレンズ61a及び61bを配置しており、第1のレンチキュラレンズ61aを構成するシリンドリカルレンズはそのほぼ焦点位置にマスクパターン63がくるようにレンズ曲率を設定している。従って開口部64上の一点から射出する光束はこの断面内ではマイクロ光学素子3Hを透過して略平行光束に変換される。なお、この断面における平行光束は、厳密に平行でなくとも良く、観察者の位置において左右の画像領域が混ざりクロストークが発生して立体視に障害が起こらない範囲ならば本発明の目的を達成する。

【0041】マスクパターン63の水平断面内の一対の開開口部と遮光部は第1のレンチキュラレンズ61aの1ピッチに対応させている。図に示した開口部64（白抜き部）と遮光部（塗りつぶし部）のパターンでは、液晶ディスプレイ6に表示する左右の横ストライプ画素のうち左ストライプ画素 $L_i$ が対応しており、開口部64から射出した光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して液晶ディスプレイ6の左ストライプ画素 $L_i$ を図中の実線で示すような範囲に指向性をもって照明する。

【0042】図中の $E_L$ は観察者の左眼を示している。そして、画面の全幅にわたって、開口部64からの光が一樣に左眼に集まるように第1のレンチキュラレンズ61aのピッチ $P_{Lx}$ はマスクパターン63の水平方向の一対の開開口部と遮光部のピッチ $P_{Rx}$ よりもわずかに小さくしてある。具体的には該ピッチ $P_{Lx}$ は、あらかじめ定められた観察者の所定の位置から第1のレンチキュラレンズ61aまでの光学的距離を $L_0$ 、第1のレンチキュラレンズ61aからマスクパターン63までの光学的距離を $d_1$ としたとき、

$$L_0 : (L_0 + d_1) = P_{Lx} : P_{Rx} \cdots \cdots (5)$$

を満たすように定められる。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された左眼用の横ストライプ画素 $L_i$ は左眼 $E_L$ の矢印の範囲のみで観察される。

【0043】また、右眼 $E_R$ に右ストライプ画素 $R_i$ を分離

して観察する場合には、マスクパターン63の水平方向の開口部と遮光部のパターンは図とは逆になり、液晶ディスプレイ6に表示された右ストライプ画素 $R_i$ に対応するようになり、第1のレンチキュラレンズ61aを通して右ストライプ画素 $R_i$ は図中の点線で示すような範囲に指向性をもって照明される。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された右眼用の横ストライプ画素 $R_i$ は右眼 $E_r$ の点線の矢印の範囲のみで観察され、左右のストライプ画素が水平方向に左眼、右眼に分離して観察され、これによって左右の視差画像が夫々左眼・右眼で視認され立体視が得られる。

【0044】図5は実施形態1の上下方向の断面の説明略図である。これを用いて上下方向の観察領域を説明する。図5ではこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ61aおよび光学作用に直接関係しないガラス基板を省略しており、第2のレンチキュラレンズ61bについても概念的に表現している。マスクパターン63の開口部64は図1のように市松状になっており、夫々LCD6に表示する上下方向に交互に配列した左右の横ストライプ画素に対応している。

【0045】図5中、マスクパターン63の各開口部64は左又は右ストライプ画素を照明するためのもので、ここでは例えば左ストライプ画素 $L_i$ を照明するものとし、マスクパターン63の黒く塗りつぶした部分は光を通さない遮光部である。LCD6上では左眼に対応する左ストライプ画素 $L_i$ を白、右眼に対応する右ストライプ画素 $R_i$ を黒く塗りつぶして表す。

【0046】ここで、マスクパターン63の上下方向断面内の開口の幅（ピッチ）を $V_m$ 、第2のレンチキュラレンズ61bを構成する横シリンドリカルレンズのピッチを $V_L$ 、LCD6の上下方向の画素ピッチ（ストライプ画素のピッチ）を $V_d$ 、第2のレンチキュラレンズ61bを構成する個々の横シリンドリカルレンズの図5の紙面内の焦点距離を $f_v$ 、LCD6の表示画素部から第2のレンチキュラレンズ61bの観察者側の主平面までの光学的距離を $L_1$ 、第2のレンチキュラレンズ61bのマスク側主平面からマスクパターン63までの光学的距離を $L_2$ とすると、これらの諸元は

$$V_d : V_m = L_1 : L_2 \quad \cdots \cdots (1)$$

$$V_d : V_L = (L_1 + L_2) / 2 : L_2 \quad \cdots \cdots (2)$$

$$1/f_v = 1/L_1 + 1/L_2 \quad \cdots \cdots (3)$$

の関係をみたすように設定している。

【0047】このときマスクパターン63の開口部64はそれぞれ対応するストライプ画素上に図5紙面に垂直な線状に集光している。市松開口の1つの開口に注目すると図5中、中央の開口部64-1の中心の点Aから発し、第2のレンチキュラレンズ61bの対応するシリンドリカルレンズ61b-1に入射する光束はLCD6の対応する画素列6-1の中央の点A'上に線状に集光する。開口部64-1の中心の点Aから発し、シリンドリカルレンズ61b-1以外のシリン

ドリカルレンズに入射する光束は夫々LCD6の別の左眼用ストライプ画素 $L_i$ の中心に線状に集光する。

【0048】また開口部64-1の端の点B、Cから発し、シリンドリカルレンズ61b-1に入射する光束はストライプ画素6-1の端の点B'、C'上に夫々線状に集光する。同様に開口部64-1のその他の点から発し、シリンドリカルレンズ61b-1に入射した光束はLCD6のストライプ画素6-1上に線状に集光する。また開口部64-1を発してシリンドリカルレンズ61b-1以外のシリンドリカルレンズに入射した光束もすべてLCD6の別の左眼用ストライプ画素上に集光する。

【0049】図5中、開口部64-1以外の開口部64から発する光束も、同様にすべてLCD6の左眼用ストライプ画素上に集光して、これを照明、透過して上下方向にのみ集光時のNAに応じて発散する。この作用により、観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素を一樣に分離して見える観察領域を与えている。

【0050】以上のように、マスクパターン63の開口部上の1点から射出する光束は垂直断面内ではマイクロ光学素子3HによりLCD6上に略集光する集光光束に変換される。

【0051】なお、この集光光束は垂直断面内で開口部64-1から射出してシリンドリカルレンズ61b-1を透過する光がLCD6上のストライプ画素6-1よりはみ出さない範囲に集光すれば目的を達することが出来る。

【0052】ここでは観察者の左眼用ストライプ画素 $L_i$ について説明したが右眼用のストライプ画素 $R_i$ についても同様に作用する。

【0053】図6は実施形態1の上下方向の断面図であり、図5では省略した部材も図示してある。

【0054】ここで、 $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ は図5で説明したものと同一のものである。本実施形態は、 $V_d = V_m = V_L$ 、 $L_1 = L_2$ 、 $f_v = L_1 / 2$ と設定して条件式(1)、(2)、(3)をみたしており、これによって図5で説明したように観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右の視差画像が一樣に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0055】なお、本発明において、条件式(1)、(2)の左辺と右辺との差は相対的に5%以下、式(3)の左辺と右辺との差は相対的に15%以下ならば本発明の目的を達することができる。

【0056】以上より、本実施形態が3次元画像表示モードの際は、特に上下方向に広い立体視領域で画面全体にわたって左右のストライプ画素を分離して立体画像として観察することができる。本実施形態が3次元画像表示モードになっている時の立体視できる領域は図7に示すような領域となる。図中、91は本実施形態の立体画像表示装置である。92は立体視できる中心の立体視領域で、空間的に右画像のみの見える領域Rと左画像のみの

見える領域L がベアとなって構成されている。この立体視領域は左右方向に周期的にでき、他にも立体視領域は周期的に存在するが、すべてを図示してはいない。

【0057】次に、本実施形態が2次元画像表示モードになっている場合の構成および作用を説明する。3次元画像表示モードの場合のマスクパターンは図3(A)のように第1のレンチキュラレンズ61aの1つのレンズピッチに対して開口部64が右半分または左半分に配置され、開口部64からの光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して観察者の右眼または左眼方向に指向性をもって出射するのに対して、2次元画像表示モードの場合のマスクパターンは図3(B)のように一様な斜線ストライプ状の開口部となり、1つのレンズピッチ内の開口は右半分及び左半分に均等に分布することになり、第1のレンチキュラレンズ61aから出る光は観察者の両眼に均等に入る。

【0058】そこで本実施形態が3次元画像を表示している時には観察者の片眼には液晶ディスプレイの偶数または奇数番目の走査線のどちらか一方しか見えないので解像度は半分になってしまうが、2次元画像表示時には観察者の両眼にすべての画素が観察され、液晶ディスプレイの解像度を落とさず、観察領域の制限や光量変化もなく、通常の2次元画像表示装置と同じ解像度で観察できる。

【0059】なお、各部分マスクパターン63a, 63bは斜線ストライプ状に限らず、液晶ディスプレイのブラックマトリクスとのモアレがなければ、市松状パターンまたは他の規則的パターンでも良い。

【0060】図8は本発明の立体画像表示装置の実施形態2の説明図である。図は本実施形態の上下方向の断面の説明略図である。本実施形態は実施形態1よりも表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をより多く集めるものであり、図8はその作用説明図である。本実施形態の構成は基本的に実施形態1と同じであるが第2のレンチキュラレンズ61b、マスクパターン63等の設定条件が異なっている。ここでは実施形態1と異なる部分を重点的に説明する。図8にはこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ61aおよび光学作用に直接関係しないガラス基板等を省略しており、第2のレンチキュラレンズ61bについても概念的に表現している。

【0061】実施形態1の上下方向の断面では、 $V_d = V_m = V_L$ と設定し、LCD6の画素列を照明する光束の内メインになる光束は、LCD6に略垂直に入射するように設定したが、実施形態2では表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をより多く集めて照明効率を向上させるように第2のレンチキュラレンズ61b、マスクパターン63を設定する点が異なっている。

【0062】図8によって上下方向の観察領域の説明を行う。Eは観察者の眼が位置する点であり、LCD6からL

だけ離れた点に設定している。第2のレンチキュラレンズ61bを構成する各シリンドリカルレンズ、及びマスクパターン63の開口部64は、観察者の眼の位置EとLCD6上のストライプ画素の中心を結ぶ2点鎖線上に中心が位置するように設定している。このように設定することにより開口部64の中心から発した光束が第2のレンチキュラレンズ61bの中心を通してLCD6の各ストライプ画素の中心を照明し、観察者の眼の位置Eに集まるように立体画像表示装置を構成することが出来る。

【0063】このとき観察者の眼の位置EからLCD6までの距離をLとし、 $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ を実施形態1での説明と同じに定義すると、これらの間は前述の(1)、(2)、(3)の関係に加えて

$$V_d : V_m = L : (L + L_1 + L_2) \cdots \cdots (4)$$

の関係を満たしている。

【0064】以上により観察者の所定の眼の位置Eから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一樣に分離して見えるような観察領域が得られ、且つ液晶ディスプレイ6を照明した光束を観察者の眼により多く集めることができるようになっている。

【0065】又、本実施形態でも2次元画像表示の際には、実施形態1と同様にマスク基板62a, 62bを相対移動させ、解像力の劣化のない2次元画像表示を行う。

【0066】なお、本発明において条件式(4)の左辺と右辺との差は相対的に10%以下ならば本発明の目的を達することができる。

【0067】本実施形態においても実施形態1と同様に第1のレンチキュラレンズ61aと第2のレンチキュラレンズ61bの順序を入れ替えて本実施形態と同じ効果を与える立体画像表示装置を構成することが可能である。

【0068】図9は本発明の立体画像表示装置の実施形態3の要部斜視図である。実施形態1では、2枚の直交するレンチキュラレンズ61a、61bを用いてマイクロ光学素子3Hを構成したが、本実施形態では、マイクロ光学素子3Hを上下方向と水平方向で曲率の異なるトーリックレンズを上下左右に多数並べて構成した1個のトーリックレンズアレイで構成している点が異なる。その他の構成は実施形態1と同じである。

【0069】図中、84はトーリックレンズアレイ(マイクロ光学素子3H)であり、これを構成するトーリックレンズ85の垂直断面内の焦点距離を $f_v$ 、垂直方向のピッチを $V_d$ 、垂直断面内でLCD6からトーリックレンズアレイ84の観察者側の主平面までの間隔を $L_1$ 、トーリックレンズアレイ84のマスク側主平面からマスクパターン63までの距離を $L_2$ として、これらの諸元を前述の式(1)、(2)、(3)の関係が成り立つように設定している。又、トーリックレンズ85の水平方向の曲率は水平断面内の焦点位置がマスクパターン63に略一致するように設定している。

【0070】これにより本実施形態では実施形態1と同様に観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅

にわたって左右のストライプ画素が一樣に分離して見える観察領域が得られるようになっている。

【0071】本実施形態でも2次元画像表示の際には、実施形態1と同様にマスク基板62a、62bを相対移動させ、観察者の左右の眼に略均等に照明光束を導き、解像力の劣化のない2次元画像表示を行う。

【0072】また、本実施形態においてトーリックレンズアレイ84及び市松状の開口部64の設定を前述の条件式(4)が成り立つように設定すれば、実施形態2のように表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに液晶ディスプレイ6を照明した光束をより多く集めて照明効率を向上させることが可能である。

【0073】これまでの実施形態は液晶ディスプレイ6の画面全面にわたって2次元画像表示と3次元画像表示を切り換える立体画像表示装置であったが、用途によっては画面の大部分は2次元画像表示で、解像度が高い画面で作業をしながら、画面の一部の領域にのみ3次元画像表示のウインドウを設け、そこに表示する立体画像を参照しながら仕事を進めたい場合がある。

【0074】この用途に適した立体画像表示装置として、画面の一部の領域のみが2次元画像表示と3次元画像表示を切り換えることができ、他の部分は常に2次元画像表示の状態を保持するものが望まれる。

【0075】図10は本発明の立体画像表示装置の実施形態4の2つの部分マスクパターンの説明図である。本実施形態は基本的に実施形態1の3次元画像表示方式を用い、部分マスクパターンを適切に構成して上記の要望にそった立体画像表示装置を実現している。

【0076】図10(A)は第1のマスク基板62aの平面図であり、その上には右上の領域83の部分のみ3次元画像表示が可能のように光指向性を生じさせるための開口部64を設けた斜線ストライプ状パターンを、又他の領域82は2次元画像表示をする為に均一な斜線ストライプ状パターンを形成した部分マスクパターン81aを備えている。図10(B)は第2のマスク基板62bの平面図であり、その上には右上の領域83の部分のみ3次元画像表示が可能のように開口部64を設け、且つ第1のマスク基板62aの斜線ストライプパターンと相補的な斜線ストライプパターンの部分マスクパターン81bを備えている。第2のマスク基板62b上の2次元画像表示に係る領域82には部分マスクパターンはなく透明になっている。つまり、領域83ではマスク基板62aと62bとが複合バリアの作用を行い、マスク基板62aと62bの相対位置によって市松状の開口部と遮光部のマスクパターンを形成したり、均一に分布する斜めの開口部を持つマスクパターンを形成したりするのである。

【0077】次に実施形態4においてマスク基板62a及び62bの相対位置により、表示モードが切り換わることを説明する。マスク基板62a、62bを図10(A)、(B)のまま重ねた場合(第1の相対位置)は、3次元画像の表示が

可能な領域83の部分の開口部64は開口のまま維持され、領域83のその他の斜線ストライプパターンの部分では2つの部分マスクパターンの位相が互いにずれているので完全に遮光される。これによって領域83を通り、第1のレンチキュラレンズ61aを通る光束は実施形態1で説明したように光指向性が生じ3次元画像表示の状態になる。その他の領域82はマスク基板62aの均一な斜線マスクパターンのみになるので実施形態1で説明したように2次元画像表示の状態となる。

10 【0078】画面全面で2次元画像を表示したい場合は、マスク基板62bをマスク基板62aに対して開口部64の幅に相当する1ピッチ分、水平方向に移動して第2の相対位置にセットし、図3(B)に示すようなマスクパターンを形成する。この時、3次元画像を表示可能な領域83の部分では開口部64がなくなり、2つの斜線ストライプ状パターンの部分は重なり合っ、均一な斜線ストライプ状のマスクパターン63を構成するので、光指向性はなくなり領域83は2次元画像表示の状態となる。その他の領域82は同じくマスク基板62aの均一な斜線マスクパターンのみになるので、画面全体が2次元画像表示の状態になる。

【0079】以上のように、本実施形態ではマスク基板62aと62bの相対位置の変化によりマスクパターンは領域83でのみパターンが変化し、領域82ではパターンは実質的に変化しない。

【0080】なお、ここで2次元画像を表示する領域82の部分に部分マスクパターン81aの斜線ストライプ状パターンが常に存在するようにしたのは、3次元画像の表示可能な領域83との画面の明るさを揃えるように光量調整をするため、これによって画面全面が2次元画像表示の状態のとき、3次元画像の表示可能な領域83との境界がなくなり均一な明るさとなるようにできる。

【0081】また、3次元画像の表示可能な領域83が3次元画像を表示しているとき、斜線ストライプ状の遮光パターンの幅を調整して領域83と他の2次元画像の表示領域82の画面の明るさを同程度になるように揃えることができる。

【0082】以上により、画面の一部の領域のみを2次元、3次元画像表示切り換え可能にし、他の領域は常に2次元画像表示の状態を保つことが可能となる。

【0083】なお、部分マスクパターン81aの領域82全域に市松状の開口部と遮光部を形成しておけば、該領域82に対応する液晶ディスプレイ6の領域に常に横ストライプ画像を表示して、画面の一部の領域のみを2次元、3次元画像表示切り換え可能にすることができる。

【0084】実施形態4は実施形態1の3次元画像表示方式の構成で説明したが、実施形態3にも応用でき、実施形態4と同様の作用を実現できる。

【0085】実施形態1~4は、マスクパターンを複数の部分マスクパターンを重ねて構成し、該部分マスクパ

ターンの相互の相対位置を変化させて、マスクパターンの形状を変化させることにより、3次元画像表示と2次元画像表示を容易に切り換えることができ、且つ、2次元画像表示時には解像度を落とすことなく、かつ観察位置の制限や画面の光量変化等がなく、通常の2次元画像表示装置と同じ解像度で観察できる。

【0086】また、部分マスクパターンの一部のパターンを変えることにより、画面の一部の領域のみを切り替えて2次元画像と3次元画像とを混在表示することができる。又、その際、2次元画像表示領域と3次元画像表示可能領域の明るさを同程度にすることができる。

【0087】又、前記移動手段に連動してディスプレイデバイス6の表示状態（例えば2次元画像、立体画像）を表示する表示器を設けておけば、観察者が誤って異なる表示状態で見続けることを防止できる。

【0088】図11は本発明の立体画像表示装置の実施形態5の要部概略図である。本実施形態は実施形態1に対して複合バリアに代わって1枚のマスク基板を用い、固定のマスクパターンを使用する点、マイクロ光学素子3Hと液晶ディスプレイ6との間に光指向性制御素子を配置した点が異なっている。図中、実施形態1と同じ記号の各要素は実施形態1のそれと同じものである。

【0089】図中、7はマスク基板（マスク）であり、ガラス又は樹脂から成り、バックライト10の発光面に対向して配置しており、その表面には光を透過する市松状の開口部8を有するマスクパターン9を形成している。マスクパターン9はクロムなどの金属蒸着膜または光吸収材からなり、マスク基板7上にパターニングにより製作する。そしてマスク基板7は市松状の開口部8を形成したマスクとして機能する。

【0090】マスク基板7と液晶ディスプレイ6の間には、実施形態1と同じように第1のレンチキュラレンズ61a及び第2のレンチキュラレンズ61bを配置している。なお、第1のレンチキュラレンズ61a及び第2のレンチキュラレンズ61bは夫々マイクロ光学素子3Hの一要素を形成している。

【0091】このマイクロ光学素子3Hはマスク基板7と液晶ディスプレイ6の間に配置している。第1のレンチキュラレンズ61aはこれを構成するシリンドリカルレンズのほぼ焦点位置にマスクパターン9が位置するようにレンズ曲率を設定している。又、マスクパターン9の水平方向の一系列の開口部8は以下の図12で述べるごとく第1のレンチキュラレンズ61aを構成する各シリンドリカルレンズに対応している。

【0092】2は光指向性制御素子であり、高分子分散型液晶(PDLC)セルからなり、後の図15で述べるように入射光をそのままの方向で透過させるか、色々な方向に散乱させるかを印加電界で制御できる。つまり、2は入射光の指向性（透過光の方向）を制御する。本実施形態の場合、光指向性制御素子2は全領域で透過光の指向性を

制御する。そして、本実施形態では光指向性制御素子2が入射光をそのまま透過させる状態にある時、ストライプ画像（立体画像）の表示を行い、光指向性制御素子2が入射光を散乱する状態にある時、2次元画像の表示を行うように構成している。 $E_R, E_L$ は夫々観察者の右眼、左眼である。

【0093】図11においては、表示面1の全面に渡って立体画像を表示する場合を示している。この場合、本実施形態のシステムコントローラ（不図示）などから、立体画像を表示する表示制御信号が出され、駆動回路76を介して光指向性制御素子2の全面に電圧が印加され、光指向性制御素子2は非散乱状態に制御される。

【0094】これと同時に、前記の表示制御信号は画像処理手段75にも入力され、不図示の視差画像ソースからの右眼用の視差画像（右視差画像）Rと左眼用の視差画像（左視差画像）Lを取り込む或は生成し、2つの視差画像を夫々上下方向に分割して横のストライプ状の右ストライプ画素 $R_L, R_R, R_L, \dots$ と左ストライプ画素 $L_L, L_L, L_L, \dots$ を生成し、それらを例えば画面の上端から $L_L, R_L, L_L, R_L, \dots$ と交互に並べて1つの横ストライプ画像を合成し、その画像信号をディスプレイ駆動回路73へ出力する。ディスプレイ駆動回路73は上記の信号を受けて液晶ディスプレイ6を駆動し、その画像表示面1に図11に示すように横ストライプ画像を表示する。

【0095】図12は本実施形態水平断面図であり、立体画像表示の原理の説明図である。この図により本実施形態において立体画像表示の際の構成及び作用を説明する。マスク基板7はバックライト10により照明され、開口部8から光が出射する。図中に示す開口部8は、液晶ディスプレイ6に表示された横ストライプ画像のうちの左ストライプ画素 $L_L$ に対応しており、開口部8から出射した光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して指向性を与えられ、液晶ディスプレイ6を照明するがその時、光指向性制御素子2は非散乱状態にあるので、照明光束に与えられた指向性は乱されことなく、照明光束は光指向性制御素子2をそのまま透過し、液晶ディスプレイ6の左ストライプ画素 $L_L$ で変調され、図中の実線で示すように射出する。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された左ストライプ画素 $L_L$ は左眼 $E_L$ を含む矢印の範囲（領域）のみで観察される。

【0096】また、右眼 $E_R$ に関しては、右ストライプ画素 $R_L$ を表示している部分に対応するマスクパターン9の開口部8と遮光部は図12とは逆になり、その開口部8は液晶ディスプレイ6に表示された右ストライプ画素 $R_L$ に対応しており、開口部8から出射した光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して指向性を与えられ、光指向性制御素子2を透過し、液晶ディスプレイ6の右ストライプ画素 $R_L$ で変調され、図中の点線で示すように射出する。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された右ストライプ画素 $R_L$ は右眼 $E_R$ を含む矢印の範囲（領域）のみ



で観察される。

【0097】なお、この時画面の全幅にわたって、開口部8からの光が一様に左眼 $E_L$ 又は右眼 $E_R$ に集まるように第1のレンチキュラレンズ61aのピッチ $P_{Lx}$ はマスクパターン9の開口部8の左右方向に隣合う開口間のピッチ $P_{Rx}$ よりもわずかに小さくしてある。

【0098】以上の作用によって、左右の横ストライプ画素 $L_L, R_L$ を通った光は夫々すべて水平方向の2つの領域に分離して到達し、観察者はこの2つの領域に左右の眼を置くことにより、ストライプ画素の集合としての左右の視差画像 $L, R$ を視認し立体画像を観察できる。

【0099】以上のように本実施形態は開口部8の水平方向のピッチ、上下方向の幅を適切に設定したので、立体視領域を形成する左右のストライプ画素からの光が夫々様に集光し、又上下方向で広い立体視領域を確保することができる。

【0100】又、本実施形態は観察者から見て液晶ディスプレイ6の後ろ側にレンチキュラレンズとマスクパターン9を配置して照明光に指向性を持たせているので、レンチキュラレンズの表面反射や液晶ディスプレイ6のブラックマトリクスによるコントラストの高いモアレ縞をなくして、立体画像を鮮明に表示することができる。

【0101】図13は実施形態5の上下方向の断面の説明略図である。これを用いて本実施形態で立体画像を観察する際の上下方向の観察領域を説明する。図13ではこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ61a、光指向性制御素子2および光学作用に直接関係しないガラス基板を省略しており、第2のレンチキュラレンズ61bについても概念的に表現している。

【0102】マスクパターン9の開口部8は図11のように市松状になっており、夫々LCD6に表示する上下交互に配列した左右のストライプ画素に対応している。図13中、マスクパターン9の各開口部8は左又は右ストライプ画素を照明するためのもので、ここでは例えば左ストライプ画素 $L_L$ を照明するものとし、マスクパターン9の黒く塗りつぶした部分は光を通さない遮光部である。LCD6上では左眼に対応する左ストライプ画素 $L_L$ を白、右眼に対応する右ストライプ画素 $R_L$ を黒く塗りつぶして表す。

【0103】ここで、マスクパターン9の上下方向断面内の開口のピッチを $V_m$ 、第2のレンチキュラレンズ61bのピッチを $V_L$ 、LCD6の上下方向の画素ピッチを $V_d$ 、第2のレンチキュラレンズ61bを構成する個々のシリンドリカルレンズの図13の紙面内の焦点距離を $f_v$ とし、LCD6の表示画素部から第2のレンチキュラレンズ61bの観察者側の主平面までの距離を $L_1$ 、第2のレンチキュラレンズ61bのマスク側主平面からマスクパターン9までの距離を $L_2$ とすると、これらの諸元は前記の式(1)、(2)、(3)を満足するように設定している。

【0104】このときマスクパターン9の開口部8はそ

れぞれ対応するストライプ画素上に図13紙面に垂直な線状に集光している。市松開口の1つの開口に注目すると図13中、中央の開口8-1の中心の点Aから発し、第2のレンチキュラレンズ61bの対応するシリンドリカルレンズ61b-1に入射する光束はLCD6の対応する画素列6-1の中央の点A'上に線状に集光する。中央の開口8-1の中心の点Aから発し、シリンドリカルレンズ61b-1以外のシリンドリカルレンズに入射する光束は夫々LCD6の別の左眼用ストライプ画素 $L_L$ の中心に線状に集光する。

【0105】また開口8-1の端の点B、Cから発し、シリンドリカルレンズ61b-1に入射する光束はストライプ画素6-1の端の点B'、C'上に夫々線状に集光する。同様に開口8-1のその他の点から発し、シリンドリカルレンズ61b-1に入射した光束はLCD6のストライプ画素6-1上に線状に集光する。また開口8-1を発してシリンドリカルレンズ61b-1以外のシリンドリカルレンズに入射した光束もすべてLCD6の別の左眼用ストライプ画素上に集光する。

【0106】図13中、開口8-1以外の開口部8から発する光束も、同様にすべてLCD6の左眼用ストライプ画素上に集光して、これを照明、透過して上下方向にのみ集光時のNAに応じて発散する。この作用により、観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素を一様に分離して見える観察領域を与えている。

【0107】ここでは観察者の左眼用ストライプ画素 $L_L$ について説明したが右眼用のストライプ画素 $R_L$ についても同様に作用する。

【0108】以上のように、マスクパターン9の開口部上の1点から射出する光束は垂直断面内ではマイクロ光学素子3HによりLCD6上に略集光する集光光束に変換される。

【0109】なお、この集光光束は垂直断面内で開口部8-1から射出してシリンドリカルレンズ61b-1を透過する光がLCD6上のストライプ画素6-1よりはみ出さない範囲に集光すれば目的を達することができる。

【0110】図14は実施形態5の上下方向の断面図であり、図13では省略した部材も図示してある。

【0111】ここで、 $V_m, V_L, V_d, f_v, L_1, L_2$ は図13で説明したものと同じものである。本実施形態は、 $V_d=V_m=V_L, L_1=L_2, f_v=L_1/2$ と設定して条件式(1)、(2)、(3)をみたしており、これによって図13で説明したように観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右の視差画像が一様に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0112】図15は、本実施形態で用いる高分子分散型液晶からなる光指向性制御素子2の説明図である。光指向性制御素子2はガラスやプラスチックフィルムなどの透明な2つの基板31の夫々の内側に透明電極32を設け、その間に液晶分子34を分散させた高分子33を充填して構

10

20

30

40

50

成している。図15(A)は電圧を印加していないオフ状態の場合を示している。この時、液晶分子34の光軸はランダムに配列し、異常光屈折率が高分子33の屈折率と一致せず、屈折率が異なる界面で光が散乱され、光散乱状態になる。図15(B)は光指向性制御素子2に電圧を印加したオン状態の場合を示している。この時、液晶分子34の光軸は図示する様に電界方向に配列し、常光線屈折率が高分子33の屈折率とほぼ一致するので、入射光は散乱されずに、そのまま透過される非散乱状態となる。

【0113】本実施形態で液晶ディスプレイ6の全面に立体画像を表示する場合は、光指向性制御素子2の全面に電圧を印加して、図15(B)に示す光非散乱状態として、第1のレンチキュラレンズ61aとマスクパターン9とを用いて与えられた照明光の指向性を乱すことなく観察者のそれぞれの眼に入射させる。

【0114】一方、表示面1の全面に渡って2次元画像を表示する場合は、光指向性制御素子2へ電圧印加を行わず、図15(A)に示す光散乱状態にするとともに、液晶ディスプレイ6に表示すべき2次元画像を表示する。このとき、バックライト10からの照明光は光指向性制御素子2に入射するまでは指向性を有しているが、光指向性制御素子2に至って図15(A)に示す様に、全方向に散乱され、図12において実線で示す様な左眼 $E_L$ に到達する光束の指向性が乱され、右眼 $E_R$ の領域にも入射するようになる。同様に右眼 $E_R$ に到達する光束も左眼 $E_L$ に入射することになり、通常の2次元画像表示と同様に両眼で2次元画像の全てを観察することができる。

【0115】以上の様に、本実施形態は光指向性制御素子2により、液晶ディスプレイ6の照明光の指向性を制御することにより、解像度の低下のない2次元画像の表示とストライプ画像表示との切り換え表示が可能となる。

【0116】なお、光指向性制御素子2を配置する位置に関しては、液晶ディスプレイ6とマスクパターン9との間であればどの位置でも良い。

【0117】なお、本実施形態では観察者側から見て、LCD6、光指向性制御素子2、第2のレンチキュラレンズ61b、第1のレンチキュラレンズ61a、マスク7の順に配置して立体画像表示装置を構成したが、第1のレンチキュラレンズ61aと第2のレンチキュラレンズ61bの順番を入れ替えても第1のレンチキュラレンズ61a、第2のレンチキュラレンズ61bのピッチと焦点距離および市松開口の縦横のピッチを今まで述べた条件をすべて満たすように設定し直せば実施形態5と同様に立体画像表示装置を構成する事が出来る。

【0118】図16は本発明の立体画像表示装置の実施形態6の説明図である。本実施形態は実施形態5の光指向性制御素子2の構成を僅かに変えて液晶ディスプレイ6の表示面1に部分的に立体画像を表示することができるようにしたものである。全体の構成は光指向性制御素子

2の構成を除いて同じである。

【0119】図16は実施形態6の液晶ディスプレイ6に表示される表示画像の表示状態(A)と、光指向性制御素子2の状態(B)の説明図である。本実施形態の場合は光指向性制御素子2の透明電極32をマトリックス状に形成し、部分的に電圧を印加することで、該素子上の所定の領域(一部の領域)を光非散乱状態にし、液晶ディスプレイ6の対応する領域にストライプ画像を表示し、その他の領域に2次元画像を表示することにより部分的に立体画像を表示することができる。

【0120】図16(A)に示す様に、立体画像を液晶ディスプレイ6の領域26に表示する時には、前述の様にこの領域に横ストライプ画像 $R_L, L_R, \dots, L_L$ を表示し、それ以外の部分には、通常の2次元画像を表示する。

【0121】このとき、光指向性制御素子2には、図16(B)に示すように液晶ディスプレイ6の領域26に対応する領域27(図中の斜線部)にのみ電圧を印加して光非散乱状態にし、それ以外の領域では電圧を印加せず光散乱状態にする。これにより部分的に立体画像を表示することができる。

【0122】図17は実施形態6の派生例であり、立体画像を部分的に表示する別の方法の説明図である。この表示方法はストライプ画像と2次元画像とのクロストークを低減させ、良好な立体画像を観察できる表示方法である。

【0123】実施形態6において光指向性制御素子2は、図15(A)に示す様に電圧無印加時には、ランダムな方向へ入射光を散乱する。従って、光指向性制御素子2の光散乱部と非散乱部との境界周辺の部分(図17(B)で×印で示した部分)における光散乱で散乱された光束は、液晶ディスプレイ6の領域26の内側へも入射し、横ストライプ画像を照明して、所定の眼の方向外へ射出し、クロストーク光となる。その為、本派生例では、液晶ディスプレイ6の立体画像を表示する領域26の内側に画像枠として黒表示を行い、クロストークを防止するのである。

【0124】ここでは、領域26の内側の1画素に相当する幅で画枠を表示した例を図示しているが、これに限られるものではなく、数画素の幅を用いても良い。

【0125】また、光指向性制御素子2の光非散乱領域27を液晶ディスプレイ6の立体画像を表示する領域26よりやや大きめに取り、立体画像表示領域26の外側の書定数の画素領域を画枠として黒表示してクロストークを防ぐことも出来る。そして、この画枠の中に、例えば“3D表示”などとこの領域に表示する画像の種類やファイル名などを表示することも可能である。

【0126】図18は本発明の立体画像表示装置の実施形態7の説明図である。図は本実施形態の上下方向の断面の説明略図である。本実施形態は実施形態5よりも表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をよ



り多く集めるものであり、図18はその作用説明図である。本実施形態の構成は基本的に実施形態5と同じであるが第2のレンチキュラレンズ61b、マスクパターン9等の設定条件が異なっている。ここでは実施形態5と異なる部分を重点的に説明する。図18にはこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ61aおよび光学作用に直接関係しないガラス基板等を省略しており、第2のレンチキュラレンズ61bについても概念的に表現している。

【0127】実施形態5の上下方向の断面では、 $V_d = V_m = V_L$ と設定し、LCD6の画素列を照明する光束の内メインになる光束は、LCD6に略垂直に入射するように設定したが、実施形態7では表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をより多く集めて照明効率を向上させるように第2のレンチキュラレンズ61b、マスクパターン9を設定する点が異なっている。

【0128】図18によって上下方向の観察領域の説明を行う。Eは観察者の眼が位置する点であり、LCD6からLだけ離れた点に設定している。第2のレンチキュラレンズ61bを構成する各シリンジカルレンズ、及びマスクパターン9の開口部8は、観察者の眼の位置EとLCD6上のストライプ画素の中心を結ぶ2点鎖線上に中心が位置するように設定している。このように設定することにより開口部8の中心から発した光束が第2のレンチキュラレンズ61bの中心を通過してLCD6の各ストライプ画素の中心を照明し、観察者の眼の位置Eに集めることが出来る。

【0129】 $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ を、実施形態5での説明と同じものとした時、これらの諸元とLとは前述の(1)、(2)、(3)の関係に加えて式(4)を満たしている。

【0130】図19は実施形態7の上下方向の断面図であり、図18では省略した部材も図示してある。

【0131】ここで、 $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ は図18で説明したものと同じものである。前記のように本実施形態は、条件式(1)、(2)、(3)、(4)をみたしており、又、水平方向の左右像の分離に関しては、実施形態5と同様に設定している。

【0132】これによって図18で説明したように観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右の視差画像が一樣に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0133】以上により本実施形態は観察者の所定の眼の位置Eから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一樣に分離して見えるような観察領域が得られ、且つ液晶ディスプレイ6を照明した光束を観察者の眼により多く集めることができるようになっている。

【0134】本実施形態においても実施形態5と同様に第1のレンチキュラレンズ61aと第2のレンチキュラレンズ61bの順序を入れ替えて本実施形態と同じ効果を与

える立体画像表示装置を構成することが可能である。

【0135】本実施形態においても実施形態5、6で説明したのとまったく同様に光指向性制御素子2の全面または一部を光拡散状態にするとともに対応するLCDの表示領域に2次元画像を表示することにより、観察者に2次元画像または2次元画像及び立体画像の混在画像を表示することが可能である。

【0136】図20は本発明の立体画像表示装置の実施形態8の要部概略図である。実施形態5では、2枚の直交するレンチキュラレンズ61a、61bを用いてマイクロ光学素子3Hを構成したが、本実施形態では、マイクロ光学素子3Hを上下方向と水平方向で曲率の異なるトーリックレンズを上下左右に多数並べて構成した1個のトーリックレンズアレイで構成している点が異なる。その他の構成は実施形態5と同じである。

【0137】図中、84はトーリックレンズアレイ（マイクロ光学素子3H）であり、これを構成するトーリックレンズ85の垂直断面内の焦点距離を $f_v$ 、垂直方向のピッチを $V_d$ 、垂直断面内でLCD6からトーリックレンズアレイ84の観察者側の主平面までの間隔を $L_1$ 、トーリックレンズアレイ84のマスク側主平面からマスクパターン9までの距離を $L_2$ として、これらの諸元を前述の式(1)、(2)、(3)の関係が成り立つように設定している。又、トーリックレンズ85の水平方向の曲率は水平断面内の焦点位置がマスクパターン9に略一致するように設定している。

【0138】これにより本実施形態では実施形態5と同様に観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一樣に分離して見える観察領域が得られるようになっている。

【0139】本実施形態においても実施形態5、6で説明したのとまったく同様に光指向性制御素子2の全面または一部を光拡散状態にするとともに対応するLCDの表示領域に2次元画像を表示することにより、観察者に2次元画像または2次元画像及び立体画像の混在画像を表示することが可能である。

【0140】また、本実施形態においてトーリックレンズアレイ84及び市松状の開口部8の設定を前述の条件式(4)が成り立つように設定すれば、実施形態7のように表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに液晶ディスプレイ6を照明した光束をより多く集めて照明効率を向上させることが可能である。実施形態5～8は、光指向性制御素子2をマイクロ光学素子3Hと液晶ディスプレイ6の間に設置したが、次のように構成することもできる。即ち、基板状の光指向性制御素子2の一面の上に市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターン9を形成し、マスクパターン9を形成した面を面光源の光射出面に対向させて配置し、該光指向性制御素子2と液晶ディスプレイ6の間に2つのレンチキュラレンズ61a、61bを配置するのである。このようにすると、実施形態5～8に必要なマスク基板を省略することが出来、明るさ

及びコストの点で有利になる。

【0141】実施形態5~8は、光路中に設けた光指向性制御素子の拡散特性（光散乱状態又は非散乱状態）を制御することにより、3次元画像表示と2次元画像表示を容易に切り換えることができ、且つ、2次元画像表示時には解像度を落とすことなく、かつ観察位置の制限や画面の光量変化等がなく、通常の2次元画像表示装置と同じ解像度で観察できる。

【0142】また、光指向性制御素子の一部の領域のみをその拡散特性が制御できるようにすることにより、これに対応する液晶ディスプレイの領域にのみストライプ画像を表示し、その他の部分には通常の2次元画像を表示して立体画像と2次元画像を混在表示することができる。

【0143】図21は本発明の立体画像表示装置の実施形態9の要部概略図である。本実施形態は実施形態5の光指向性制御素子2をシート状の拡散特性制御素子2Kに変えたものであり、その他の構成は基本的に実施形態5と同じである。実施形態5と異なる部分を重点的に説明する。

【0144】拡散特性制御素子2Kは光拡散特性を制御する素子であり、シート状のプラスチック、又はシート状のフィルムを基材として、その両面又は片面の一部に光拡散層を形成している。

【0145】図22は本実施形態の拡散特性制御素子2Kの構成例の説明図である。図示する様に、拡散特性制御素子2Kは透明なベースフィルム、例えば厚さ約120  $\mu\text{m}$  のポリエステルフィルムの上に、2つの有効部領域（図中2点鎖線で示す矩形の領域、以後制御領域と呼ぶ）、即ち全面が透明な制御領域40A、全面が光拡散特性を持つ拡散部から成る制御領域40Bを形成している。そして図21に示すように、巻取り保持部材36にこの拡散特性制御素子2Kを巻いて保持している。この巻取り保持部材36は回転駆動手段77によりその回転位置が制御され、常に制御領域のいずれか1つがLCD6とマイクロ光学素子3Hとの間の光路に位置するようにしている。図21の状態では、透明な制御領域40Aを光路中に設定している。そして、透明な制御領域40Aを光路に設定した状態にある時、ストライプ画像の表示を行い、又制御領域40Bが光路中に設定され、これへの入射光を散乱する状態にある時に2次元画像表示を行うように構成している。

【0146】図21においては、表示面の全面にわたってストライプ画像を表示する場合を示している。この場合、本実施形態のシステムコントローラ（不図示）などから、立体画像を表示する表示制御信号が出され、駆動回路76を介して回転駆動手段77を回転させ、拡散特性制御素子2Kの全面が透明な制御領域40Aを選択・位置決めしている。

【0147】これと同時に、前記の表示制御信号は画像処理手段75にも入力され、不図示の視差画像ソースから

1つの横ストライプ画像を合成し、その画像信号をディスプレイ駆動回路73へ出力する。ディスプレイ駆動回路73は上記の信号を受けて液晶ディスプレイ6を駆動し、その画像表示面1に図21に示すように横ストライプ画像を表示する。 $E_R, E_L$ は夫々観察者の右眼、左眼である。

【0148】図23は本実施形態の水平断面図であり、立体画像表示の原理の説明図である。この図により本実施形態が立体画像を表示する際の構成及び作用を説明する。マスク基板7はバックライト10により照明され、開口部8から光が出射する。図中に示す開口部8は、液晶ディスプレイ6に表示された横ストライプ画像のうちの左ストライプ画素 $L_i$ に対応しており、開口部8から出射した光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して指向性を与えられ、拡散特性制御素子2Kを透過し、液晶ディスプレイ6の左ストライプ画素 $L_i$ で変調され、図中の実線で示すように射出する。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された左ストライプ画素 $L_i$ は左眼 $E_L$ を含む矢印の範囲（領域）のみで観察される。

【0149】この時、拡散特性制御素子2Kはその制御領域40Aが光路中にあり、第1のレンチキュラレンズ61aにより照明光束に与えられた指向性は拡散特性制御素子2Kを透過する際、乱される事はない。

【0150】なお、この時画面の全幅にわたって、開口部8からの光が一様に左眼 $E_L$ に集まるように第1のレンチキュラレンズ61aのピッチ $P_{Lx}$ はマスクパターン9の開口部8の左右方向に隣合う開口間ピッチ $P_{ox}$ よりもわずかに小さくしてある。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された左視差画像の横ストライプ画素は左眼 $E_L$ 付近の範囲のみで観察される。

【0151】また、右眼 $E_R$ に関しては、右ストライプ画素 $R_i$ を表示している部分に対応するマスクパターン9の開口部8と遮光部は図23とは逆になり、その開口部8は液晶ディスプレイ6に表示された右ストライプ画素 $R_i$ に対応しており、開口部8から出射した光は第1のレンチキュラレンズ61aを通して指向性を与えられ、拡散特性制御素子2Kを透過し、液晶ディスプレイ6の右ストライプ画素 $R_i$ で変調され、図中の点線で示すように射出する。これにより、液晶ディスプレイ6に表示された右ストライプ画素 $R_i$ は右眼 $E_R$ を含む矢印の範囲（領域）のみで観察される。このようにして、液晶ディスプレイ6上の左右の視差画像が水平方向に左眼・右眼の領域に分離して観察される。

【0152】次に、本実施形態において立体画像を表示する際の上下方向の観察領域を説明する。本実施形態の上下方向の要部断面図は実施形態5の図13と同じになる。但し、ここではこの断面については光学作用を持たない第1のレンチキュラレンズ61a、拡散制御素子2Kおよび光学作用に直接関係しないガラス基板を省略しており、第2のレンチキュラレンズ61bについても概念的に表現している。

【0153】マスクパターン9の開口部8は図21のように市松状になっており、夫々LCD6に表示する上下交互に配列した左右のストライプ画素に対応している。

【0154】そして、本実施形態においても $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ を実施形態5での説明と同じに定義したとき、これらの諸元は前記の式(1)、(2)、(3)の関係をみたすように設定している。

【0155】このときマスクパターン9の開口部8が第2のレンチキュラレンズ61bによって結像される像とLCD6に表示するストライプ画素との関係は実施形態5の図13で説明した関係になる。

【0156】図24は実施形態9の上下方向の断面図である。ここで、 $V_m$ 、 $V_L$ 、 $V_d$ 、 $f_v$ 、 $L_1$ 、 $L_2$ は実施形態5で説明したものと同じものである。本実施形態は、 $V_d=V_m=V_L$ 、 $L_1=L_2$ 、 $f_v=L_1/2$ と設定して条件式(1)、(2)、(3)をみたしており、これによって観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右の視差画像が一樣に分離して見えるような観察領域が得られるようになっている。

【0157】次に、本実施形態で2次元画像を表示する際の構成及び作用を説明する。液晶ディスプレイ6の全面にわたって2次元画像を表示する場合は、システムコントローラ(不図示)などから出される表示制御信号に基づき、回転駆動手段77を回転させ、拡散特性制御素子2Kの全面が光拡散性を有する制御領域40Bをマイクロ光学素子3Hと液晶ディスプレイ6の間の光路中に位置決めする。これと同時に画像処理手段75を介して液晶ディスプレイ6に表示すべき2次元画像を表示する。

【0158】このとき、バックライト10からの照明光は拡散特性制御素子2Kに入射するまでは指向性を有しているが、拡散特性制御素子2Kの制御領域40Bに至って全方向に散乱され、液晶ディスプレイ6の1つの画素をランダムに照明することになり、左眼又は右眼方向への指向性を失って観察者の右眼と左眼に略同じように入射するようになり、通常の2次元画像表示装置と同様に両眼で2次元画像の全てを観察することができる。

【0159】以上の様に、本実施形態は拡散特性制御素子2Kにより、液晶ディスプレイ6の照明光の拡散特性を制御することにより、解像度低下のない2次元画像の表示と、立体画像表示との切り換え表示が可能となる。

【0160】本実施形態では観察者側から見て、LCD6、拡散特性制御素子2K、第2のレンチキュラレンズ61b、第1のレンチキュラレンズ61a、マスクパターン9の順に配置して立体画像表示装置を構成したが、第1のレンチキュラレンズ61aと第2のレンチキュラレンズ61bの順番を入れ替えてもこれらのレンチキュラレンズのピッチと焦点距離および市松開口の縦横のピッチを今まで述べた条件をすべて満たすように設定し直せば実施形態9と同様に立体画像表示装置を構成する事が出来、拡散特性制御素子2KもLCD6とマスクパターン9の間の光路中の

他の位置に挿入できる。

【0161】図25は本発明の立体画像表示装置の実施形態10の説明図である。本実施形態は拡散特性制御素子2Kに部分的に透明部と拡散部を設けた制御領域を備え、この制御領域を位置決め制御することにより、画像表示面1の一部に立体画像を表示することが出来る点が実施形態9と異なっている。その他の構成は実施形態9と同じである。

【0162】図25(A)はこの時に使用する拡散特性制御素子2Kの制御領域40Cの説明図である。制御領域40Cは左下隅に部分的に透明部を有しており、その他の部分は光拡散部で構成している。図25(B)はこの時の液晶ディスプレイ6の画像表示面1の表示状態を示している。

【0163】図25(B)の様に、液晶ディスプレイ6の左下隅の領域26に立体画像を表示する際は、領域26に横ストライプ画素 $R_L$ 、 $L_L$ 、 $R_R$ 、 $L_R$ で構成される横ストライプ画像を表示し、それ以外の部分には通常の2次元画像を表示する。

【0164】このとき、システムコントローラからの表示制御信号に基づき、回転駆動手段77を回転させ、拡散特性制御素子2Kの制御領域40Cを光路中に位置決め制御するので、液晶ディスプレイ6の領域26に対応する領域27の部分は透明な領域になっており、液晶ディスプレイ6の照明光は指向性を乱すことなく左右それぞれの眼に入射し、この部分26にのみ立体画像を観察することができる。

【0165】ここでは、左下隅に立体画像を表示する場合について説明したが、制御領域40Cに部分的に透明領域を形成しておれば、その部分に立体画像を表示することができる。

【0166】図26は本実施形態の派生例の説明図であり、立体画像を部分的に表示する別の方法の説明図である。この表示方法はストライプ画像と2次元画像とのクロストークを低減させ、良好な立体画像を観察できる表示方法である。

【0167】拡散特性制御素子2Kの光拡散部は、ランダムな方向へ入射光を散乱する。従って、拡散特性制御素子2Kの光拡散部と透明部との境界周辺の部分で散乱された光束は、液晶ディスプレイ6の領域26の内側へも入射し、横ストライプ画像を照明して、所定の眼の方向外へ射出し、クロストーク光となる。その為、本派生例では、液晶ディスプレイ6の立体画像を表示する領域26の内側に画像の枠として黒表示を行い、クロストークを防止するのである。

【0168】ここでは、領域26の内側の1画素に相当する幅で画枠を表示した例を図示しているが、これに限られるものではなく、数画素の幅を用いても良い。

【0169】また、拡散特性制御素子2Kの光非散乱領域27を液晶ディスプレイ6の立体画像を表示する領域26よりやや大きめに取り、立体画像表示領域26の外側の2次

元画像表示領域部分の所定数の画素領域を画像枠として黒表示してクロストークを防ぐことも出来る。そして、この画像枠の中に、例えば“3D表示”などこの領域に表示する画像の種類やファイル名などを表示することも可能である。

【0170】この表示方法は、拡散特性制御素子2Kが液晶ディスプレイ6から離れた位置に配置される時は、特に有効なクロストーク低減方法である。

【0171】又、実施形態9では $Vd=Vm=VL$ 、 $L1=L2$ 、 $f_v=L1/2$ と設定して前記の式(1)、(2)、(3)を満足させていたが、これらの諸元とLCD6から観察者までの距離Lとが前記の式(1)、(2)、(3)に加えて式(4)を満足するように設定すれば、表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに照明光束をより多く集めて照明効率を向上させることができる。

【0172】図27は本発明の立体画像表示装置の実施形態11の要部概略図である。実施形態9では、2枚の直交するレンチキュラーレンズ61a、61bを用いてマイクロ光学素子3Hを構成したが、本実施形態では、マイクロ光学素子3Hを上下方向と水平方向で曲率の異なるトーリックレンズを上下左右に多数並べて構成した1個のトーリックレンズアレイで構成している点が異なる。その他の構成は実施形態9と同じである。

【0173】図中、84はトーリックレンズアレイ(マイクロ光学素子3H)であり、これを構成するトーリックレンズ85の垂直断面内の焦点距離を $f_v$ 、垂直方向のピッチを $Vd$ 、垂直断面内でLCD6からトーリックレンズアレイ84の観察者側の主平面までの間隔を $L1$ 、トーリックレンズアレイ84のマスク側主平面からマスクパターン9までの距離を $L2$ として、これらの諸元を前述の式(1)、(2)、(3)の関係が成り立つように設定している。又、トーリックレンズ85の水平方向の曲率は水平断面内の焦点位置がマスクパターン9に略一致するように設定している。

【0174】これにより本実施形態では実施形態9と同様に観察者の所定の眼の高さから画面の上下方向の全幅にわたって左右のストライプ画素が一樣に分離して見える観察領域が得られるようになっている。

【0175】本実施形態においても実施形態9、10で説明したのとまったく同様に拡散特性制御素子2Kの制御領域40B又は40Cを光路中に設定するとともに対応するLCDの表示領域に2次元画像を表示することにより、観察者に2次元画像または2次元画像及び立体画像の混在画像を表示することが可能である。

【0176】また、本実施形態においてトーリックレンズアレイ84及び市松状の開口部8の設定を前述の条件式(4)が成り立つように設定すれば、表示画面の中心近くに位置する観察者の眼Eに液晶ディスプレイ6を照明した光束をより多く集めて照明効率を向上させることが可能である。

【0177】図28は、本発明の立体画像表示装置の実施

形態12の要部概略図である。実施形態9では拡散特性制御素子2Kを巻取り保持部材36に巻取り保持していたのに対し、本実施形態はそれをエンドレスベルト状に形成した点のみ異なっている。

【0178】本実施形態での立体視の原理と、2次元画像表示の原理は実施形態9と同じである。

【0179】本実施形態では、拡散特性制御素子2Kを透明な矩形形状の制御領域40Gと全面が光拡散部(点々で図示)より成る矩形形状の制御領域40Hを備えたエンドレスベルト状に構成し、回転モーター等の駆動手段(不図示)によって回転される駆動軸37を回転制御することにより、拡散特性制御素子2Kを制御して所望の制御領域を光路中に設定する。駆動軸37には、適宜の摩擦を有するゴムローラ等を付けて、拡散特性制御素子2Kの位置決め制御を行うと良い。また、ガイド38にも回転可能な機構を設けても良い。

【0180】本実施形態では、図に示す様に、立体画像を表示する際に、拡散特性制御素子2Kは、第2のレンチキュラーレンズ61bと液晶ディスプレイ6との間に透明な制御領域40Gを位置決め制御する。この時、該制御素子2Kの光を拡散する制御領域40Hは、バックライト10の上に位置する様に設定しているため、バックライト10の拡散シートを兼ねており、マスクパターン9及び第1のレンチキュラーレンズ61aによる光指向性制御作用には影響を与えない。

【0181】本実施形態は、以上の様に構成することで、バックライト10の拡散シートを削減し、表示輝度を向上させることもできる。

【0182】実施形態9～12はマスクパターンとディスプレイデバイスの間にある拡散性制御素子を制御して複数の制御領域の1つを選択して光路中に設定することにより、3次元画像表示と2次元画像表示を容易に切り換えることができ、且つ、2次元画像表示時には解像度を落とすことなく、かつ観察位置の制限や画面の光量変化等がなく、通常の2次元画像表示装置と同じ解像度で観察できる。

【0183】また、制御領域の一部の領域が透明で他の領域は光を拡散する制御領域を用いることにより、該透明領域に対応する液晶ディスプレイの領域にのみストライプ画像を表示し、その他の部分には通常の2次元画像を表示して立体画像と2次元画像を混在表示することができる。

【0184】以上のように本発明の立体画像表示装置は、面光源からの光を市松状の開口部・遮光部を有するマスクパターンを透過させ、マイクロ光学素子により該透過光束が観察者の右眼・左眼に分離されて入射するように指向性を与え、この光束を該マイクロ光学素子と観察者の間に配置した透過型のディスプレイデバイスに表示するストライプ画像で変調し、観察者の右眼・左眼に対応した領域に分離して該ストライプ画像を立体画像と

して視認させる特殊なメガネを必要としない立体画像表示装置において、簡易な構成によりストライプ画像（立体画像）と2次元画像を切り替えて表示したり、立体画像と2次元画像とを混在して表示することができ、2次元画像表示時の解像度の低下が無い。

【0185】又、通常の時分割で視差画像を表示する方式では眼の残像効果で左右視差画像を融像させるために、ディスプレイデバイスのフレーム周波数を高くする必要があるのに対し、本発明の立体画像表示装置ではストライプ状ではあるが、常に左右の視差画像が各々の眼に入射しているので、ディスプレイデバイスに要求される表示速度（フレーム周波数）を高くすることなく、フリッカーの無い立体画像を観察せしめることができる。

【0186】又、ストライプ画像表示時には、マスクパターンの開口部の水平方向のピッチ、上下方向の幅等を適切に設定したので、立体視領域を形成する左右のストライプ画素からの光が夫々様に集光し、又各要素の諸元を式(1)、(2)、(3)を満足する様に設定しているので、特に上下方向に広い立体視領域を確保することができる。

【0187】又、マスクパターン及びマイクロ光学素子が観察者から見てディスプレイデバイスの後方に位置するので、レンチキュラレンズのレンズ面などからの表面反射やディスプレイデバイスのブラックマトリクスによるコントラストの高いモアレ縞を少なくして、立体画像を鮮明に表示することができる。

【0188】なお、以上の各実施形態の液晶ディスプレイ6に表示する横ストライプ画像を構成するストライプ画素は、1走査線の幅で交互に合成しても良いし、複数の走査線の幅で合成しても良い。

【0189】又、1走査線毎に右又は左ストライプ画素を表示する場合には、従来から公知のTVの飛び越し走査（2:1 インターレース走査）を用い、フィールド毎に右ストライプ画素の全て、左ストライプ画素の全てを表示することも可能である。特に、この様にすることでTVカメラ等を用いた自然画像を立体表示する際に適している。

【0190】

【発明の効果】本発明は以上の構成により、表示速度（フレーム周波数）が遅いディスプレイデバイスを用いてもフリッカーの発生がなく、簡易な構成によりストライプ画像（立体画像）と2次元画像を切り替えて表示したり、立体画像と2次元画像とを混在して表示ことができ、ストライプ画像表示時には特に上下方向に広い立体視領域で画面全体にわたって一様に左右のストライプ画素を分離して立体画像として観察することができ、2次元画像表示時には解像度の低下が無く、表面反射やモアレ縞が少なく見えの良い立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を達成する。

【0191】更に、

(3-1) 観察位置の制限や画面の光量変化等が少ない。

(3-2) ストライプ画像（立体画像）と2次元画像を切り替えて表示する際、2次元画像の表示領域とストライプ画像の表示可能な領域の明るさを同程度に保つことができ、通常の画像表示装置と同様に使うことができる。

(3-3) 立体視の可能な領域が広く、観察者の眼が立体視の最適位置からずれても立体像を視認することができる。

【0192】(3-4) 観察者の眼が立体視の最適位置からずれてもモアレや光量むらの発生が少ない。

(3-5) ストライプ画像表示時のマスクパターンの開口部の上下方向ピッチをディスプレイデバイスの横ストライプ画素の上下方向のピッチよりもわずかに大きくすることで、観察者は所定の高さの観察位置で画面全体にわたって一様に左右の視差画像を分離して立体画像を見ることができる。

【0193】(3-6) ストライプ画像を部分的に2次元画像と混在表示する際、その境界に黒枠部分を設け、該黒枠部分に現在の表示状態を示すことにより、観察者が誤って異なる表示状態で見続けることを防止できる。等の少なくとも1つの効果を有する立体画像表示方法及びそれを用いた立体画像表示装置を達成する。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の立体画像表示装置の実施形態1の要部斜視図

【図2】 実施形態1の2枚のマスク基板のマスクパターンの説明図

【図3】 実施形態1の合成マスクパターンの説明図

【図4】 本発明の実施形態1の立体画像表示モードにおける左右の照明光分離の原理説明図

【図5】 実施形態1の上下方向の断面の説明略図

【図6】 実施形態1の上下方向の断面図

【図7】 実施形態1の立体画像表示モードにおける立体視できる観察領域の説明図

【図8】 本発明の立体画像表示装置の実施形態2の説明図

【図9】 本発明の立体画像表示装置の実施形態3の要部斜視図

【図10】 本発明の立体画像表示装置の実施形態4の2つの部分マスクパターンの説明図

【図11】 本発明の立体画像表示装置の実施形態5の要部概略図

【図12】 実施形態5の水平断面図

【図13】 実施形態5の上下方向の断面の説明略図

【図14】 実施形態5の上下方向の断面図

【図15】 光指向性制御素子2の説明図

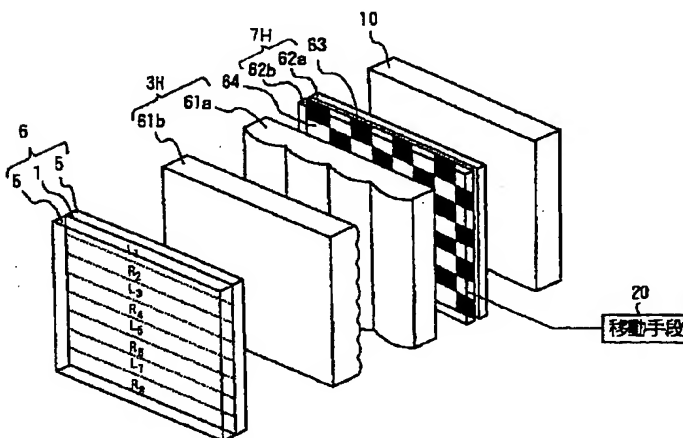
【図16】 本発明の立体画像表示装置の実施形態6の説明図

- 【図17】 実施形態6の派生例  
 【図18】 本発明の立体画像表示装置の実施形態7の  
 説明図  
 【図19】 実施形態7の上下方向の断面図  
 【図20】 本発明の立体画像表示装置の実施形態8の  
 要部概略図  
 【図21】 本発明の立体画像表示装置の実施形態9の  
 要部概略図  
 【図22】 実施形態9の拡散特性制御素子2の構成例  
 の説明図  
 【図23】 実施形態9の水平断面図  
 【図24】 実施形態9の上下方向の断面図  
 【図25】 本発明の立体画像表示装置の実施形態10の  
 説明図  
 【図26】 実施形態10の派生例の説明図  
 【図27】 本発明の立体画像表示装置の実施形態11の  
 要部概略図  
 【図28】 本発明の立体画像表示装置の実施形態12の  
 要部概略図  
 【図29】 従来のバラックスバリア方式の説明斜視  
 図  
 【図30】 従来のバラックスバリア方式の原理説明  
 図  
 【図31】 従来の立体画像表示装置の基本構成図  
 【図32】 従来の立体画像表示装置の具体的構成図  
 【符号の説明】  
 1 表示画素部 (画像表示面)  
 2 光指向性制御素子  
 2K 拡散特性制御素子  
 3H マイクロ光学素子

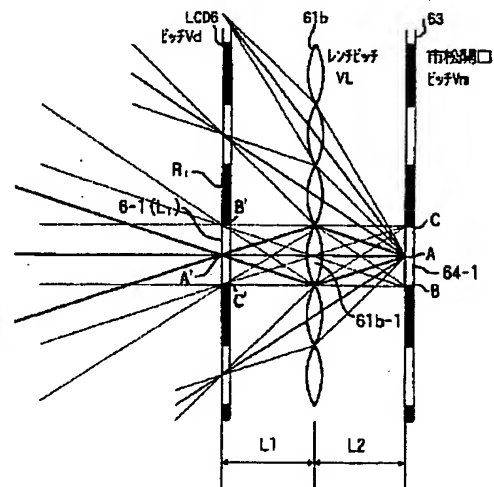
- \* 5 ガラス基板  
 6 ディスプレイデバイス (液晶ディスプレイ、LCD)  
 7 マスク基板  
 7H 複合バリア  
 8 開口部  
 9 マスクパターン  
 10 バックライト  
 20 移動手段  
 26 液晶ディスプレイ上で立体画像を表示する領域  
 27 光指向性制御素子2 又は拡散特性制御素子2K上で領  
 域26に対応する領域  
 36 巻取り保持部材  
 40A 全面が透明な制御領域 (透明制御領域)  
 40B 全面が拡散特性を持つ制御領域 (全面が拡散部であ  
 る制御領域)  
 40C 一部分が透明で他の部分が拡散特性を持つ制御領  
 域  
 61a 第1のレンチキュラレンズ  
 61b 第2のレンチキュラレンズ  
 62a, 62b マスク基板  
 63 マスクパターン  
 63a, 63b 部分マスクパターン  
 64 開口部  
 73 ディスプレイ駆動回路  
 75 画像処理手段  
 76 駆動回路  
 77 回転駆動手段  
 91 実施形態1の立体画像表示装置  
 92 中心の立体視領域

\* 30

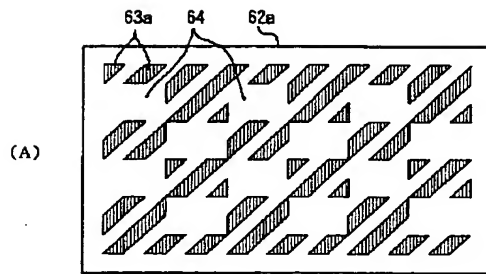
【図1】



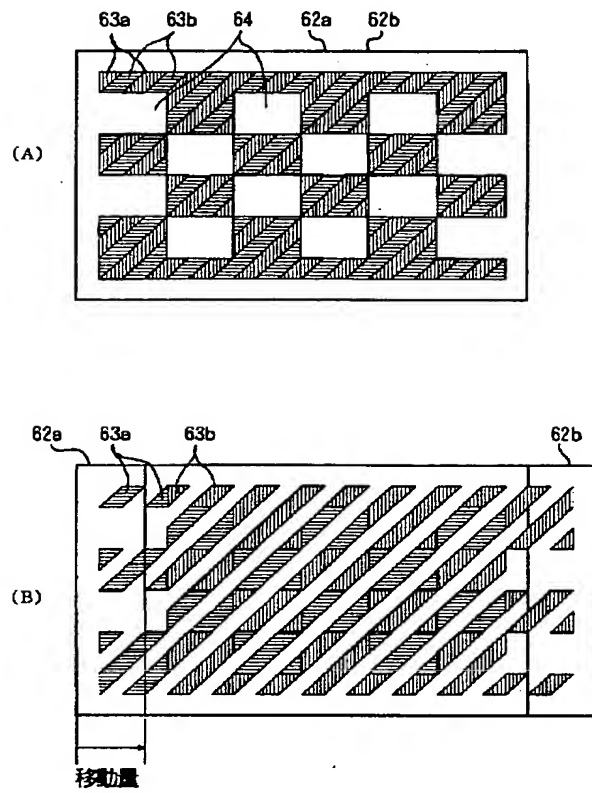
【図5】



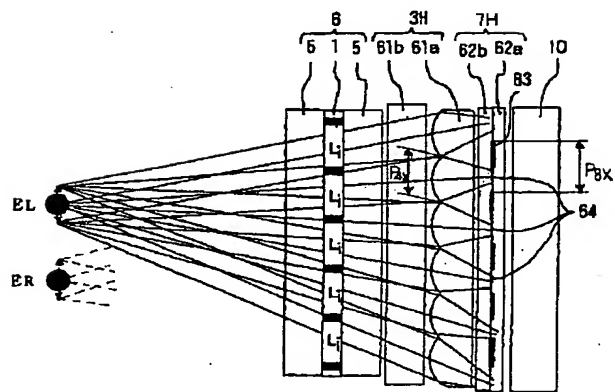
【図 2】



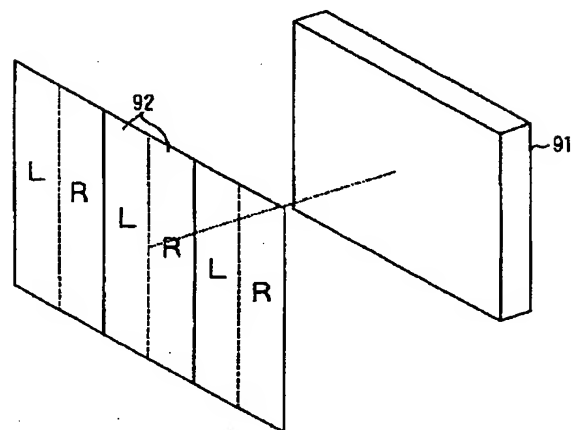
【図 3】



【図 4】

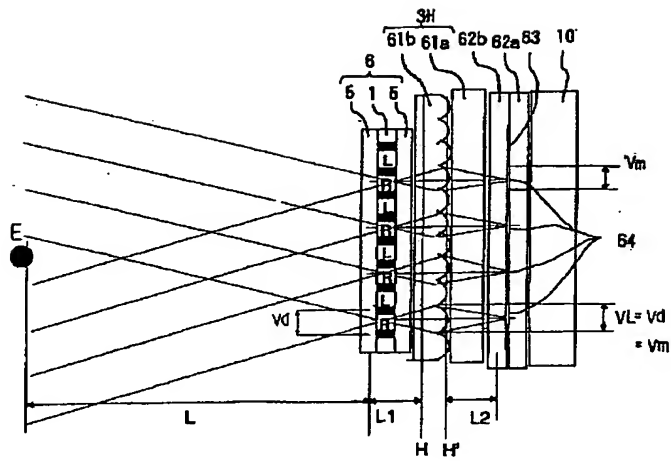


【図 7】

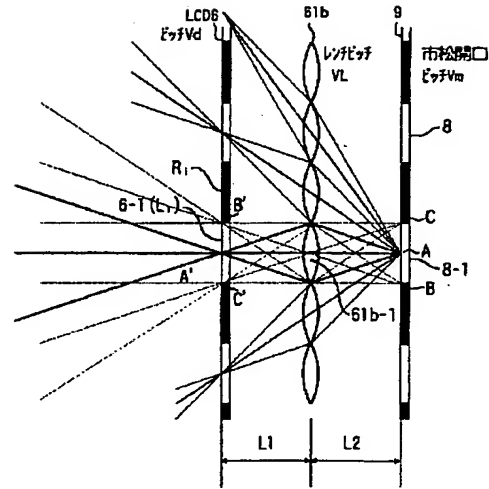




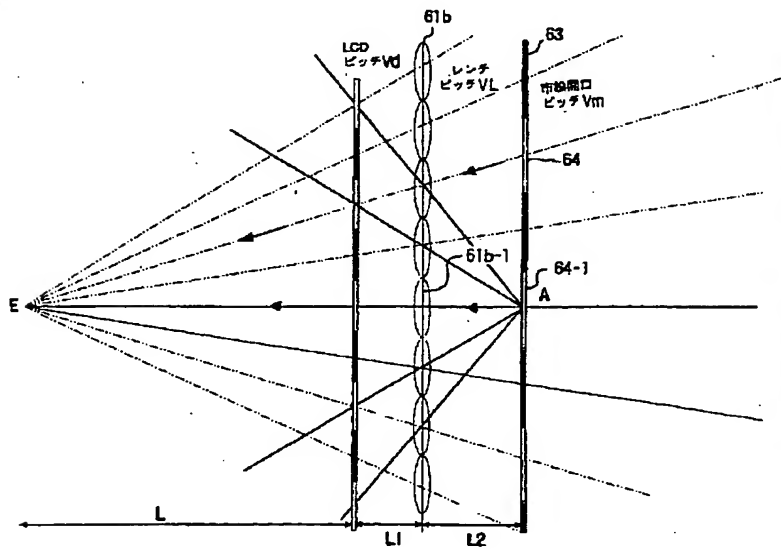
【図6】



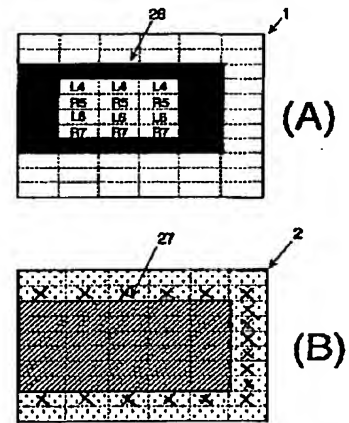
【図13】



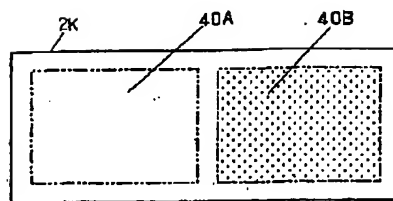
【図8】



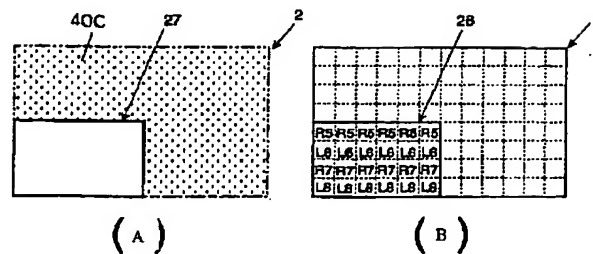
【図17】



【図22】

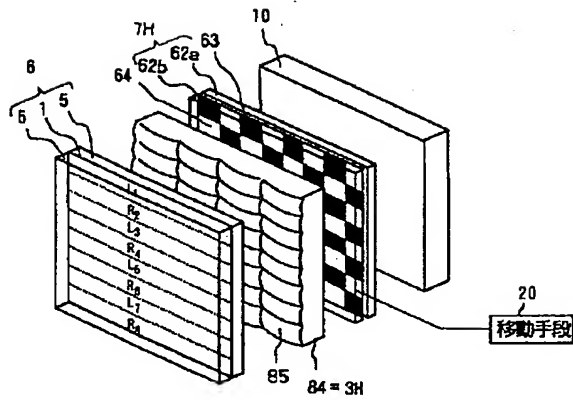


【図25】

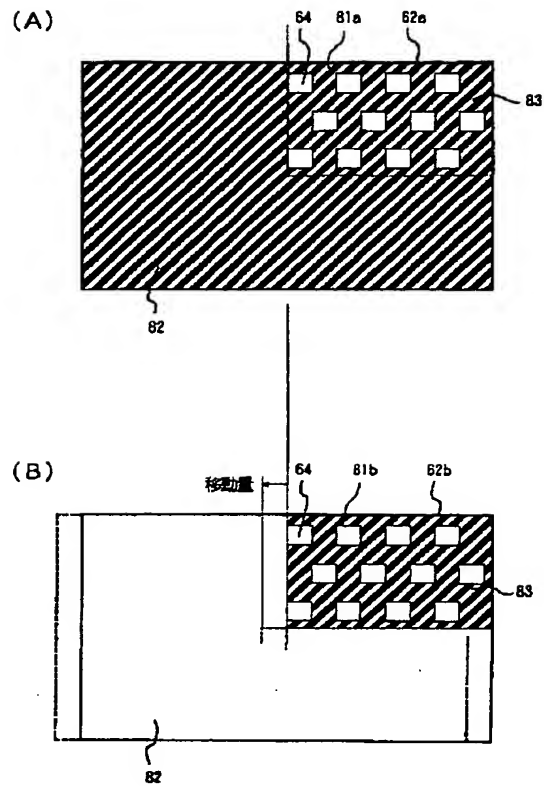




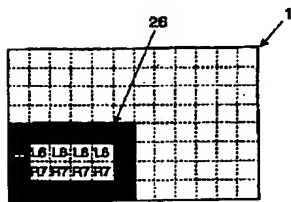
【図9】



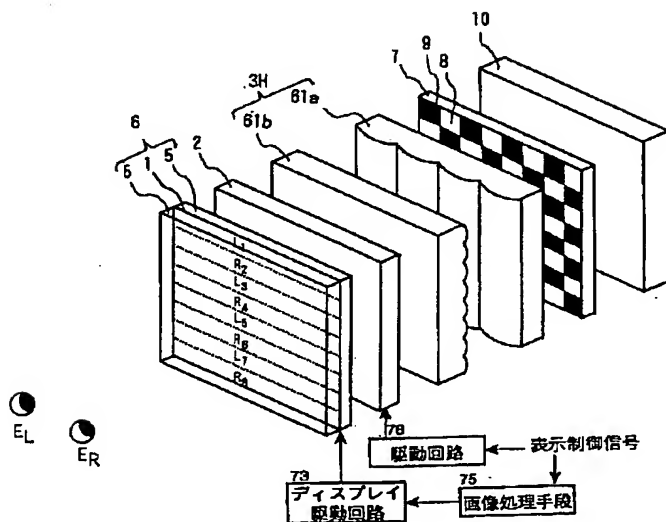
【図10】



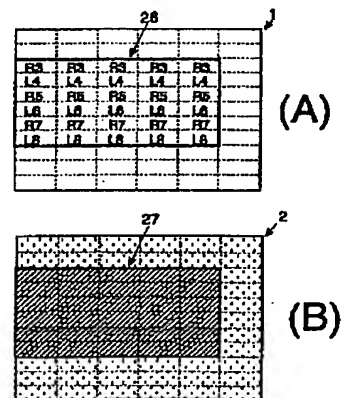
【図26】



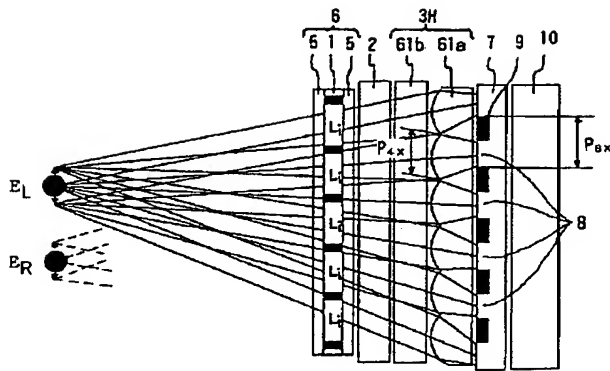
【図11】



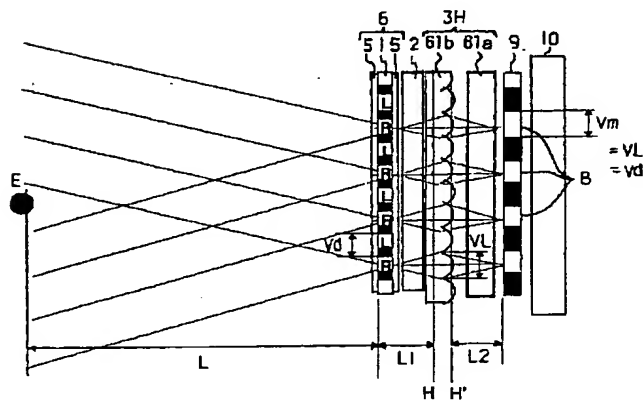
【図16】



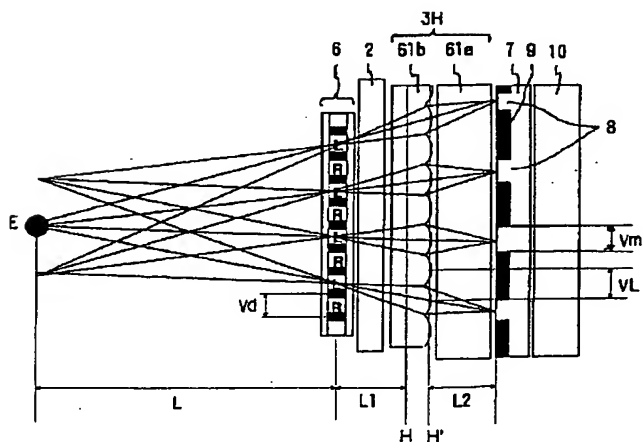
【図12】



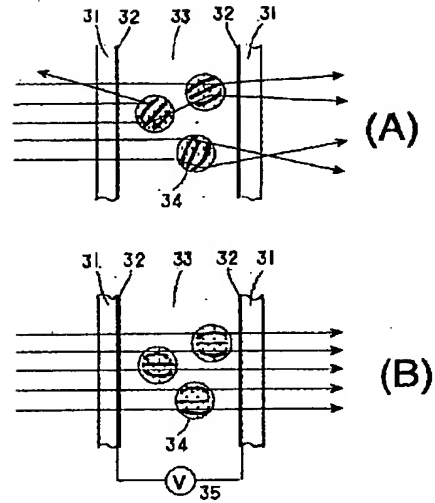
【図14】



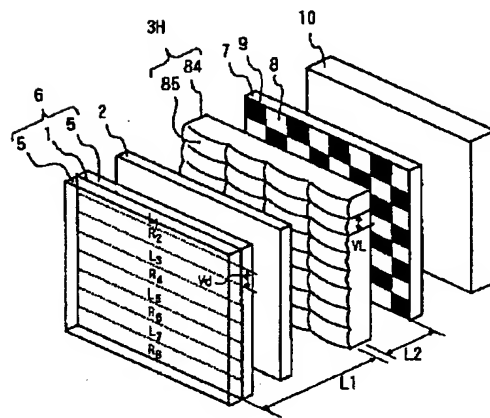
【図19】



【図15】



【図20】



【図28】

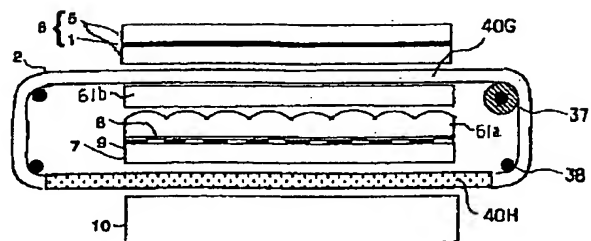
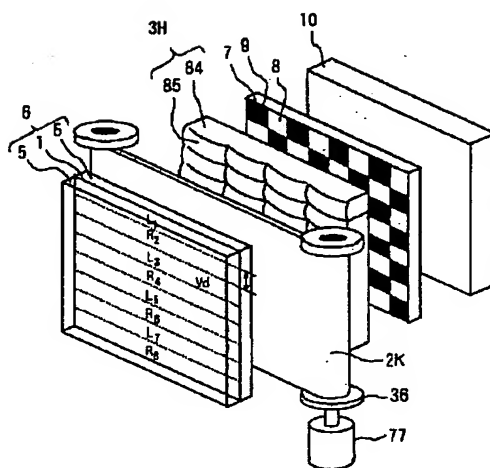
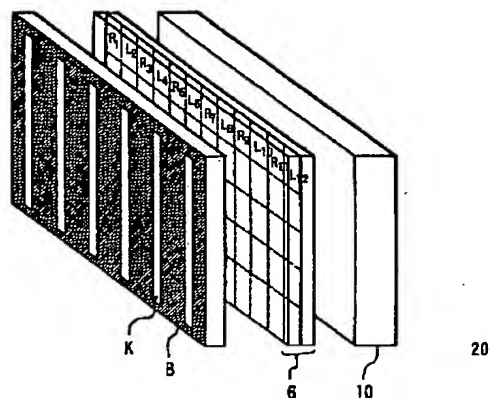


Figure 1 is a schematic diagram of an optical system. It shows a point source E on the left emitting light rays that pass through a series of optical components. The first component is a lens 61b, with its pitch labeled as LCD pitch  $V_d$ . The light then passes through a series of lens elements 81b-1, with their pitch labeled as lens pitch  $V_L$ . Finally, the light passes through a mask aperture 8, with its pitch labeled as mask aperture pitch  $V_m$ . The diagram also shows a distance L from the source E to the mask aperture 8, and distances L1 and L2 from the source E to the lens 61b and the mask aperture 8, respectively. The light rays are shown as solid lines, and the mask aperture 8 is shown as a vertical line with a series of apertures.

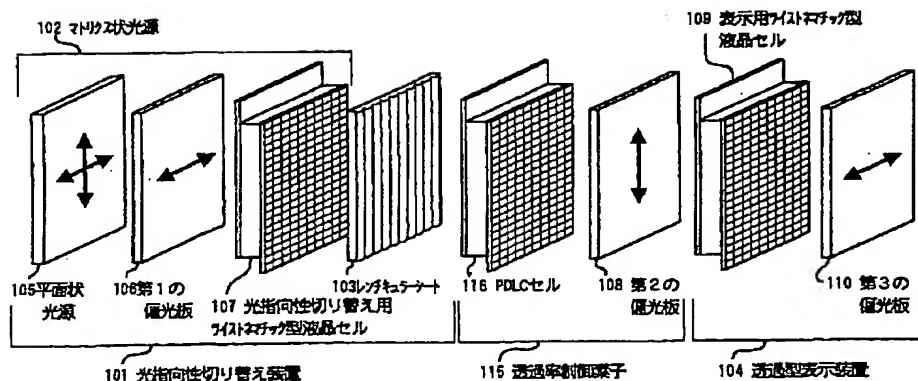
【圖 27】



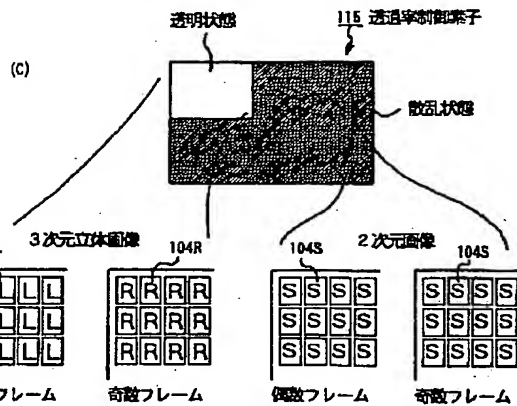
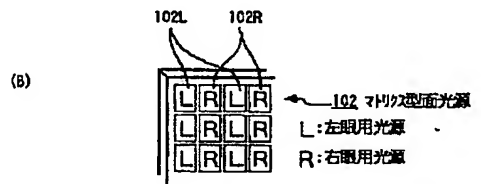
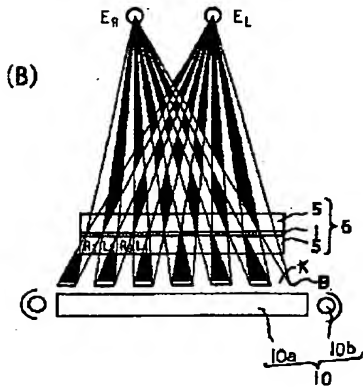
【圖 29】



【図 3 2】



【図 3 1】



【公報種別】特許法第 17 条の 2 の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第 6 部門第 2 区分  
 【発行日】平成 15 年 8 月 27 日 (2003. 8. 27)

【公開番号】特開平 9-311295  
 【公開日】平成 9 年 12 月 2 日 (1997. 12. 2)  
 【年通号数】公開特許公報 9-3113  
 【出願番号】特願平 8-148612  
 【国際特許分類第 7 版】

G02B 27/22

G03B 35/18

H04N 13/04

【F I】

G02B 27/22

G03B 35/18

H04N 13/04

【手続補正書】

【提出日】平成 15 年 5 月 20 日 (2003. 5. 20)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて 1 つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも 2 つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の 1 点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該光源手段を夫々異なった部分マスクパターンを形成した複数のマスク基板を面光源で照明するように構成し、複数のマスク基板の相互の相対位置を制御することにより該複数のマスク基板を重ねて得られるマスクパターンを変化させることを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項 2】 前記複数のマスク基板を第 1 の相対位置にして市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターン

を形成し、その時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて 1 つの画像とした横ストライプ画像を表示し、

該複数のマスク基板を第 2 の相対位置にして開口部が一樣に分布したマスクパターンを形成し、その時、該ディスプレイデバイスに 2 次元画像を表示して、該 2 次元画像の各画素を照明する光束を該観察者の両眼に入射せしめることを特徴とする請求項 1 の立体画像表示方法。

【請求項 3】 前記複数のマスク基板に夫々形成する部分マスクパターンは夫々所定の形状の開口部以外の領域に斜線ストライプ状の開口部を形成していることを特徴とする請求項 2 の立体画像表示方法。

【請求項 4】 前記複数のマスク基板に夫々形成する前記部分マスクパターンは前記マスクパターンを形成する際に互いに重複する遮光部分を有していることを特徴とする請求項 2 又は 3 の立体画像表示方法。

【請求項 5】 前記複数のマスク基板の相対位置の変化により前記マスクパターンはその一部の領域でのみパターンが変化し、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に 2 次元画像又は前記ストライプ画像を表示し、

該複数のマスク基板の相対位置の変化により該マスクパターンのそれ以外の領域ではパターンは実質的に変化せず、この領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に 2 次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴とする請求項 2 ～ 4 のいずれか 1 項に記載の立体画像表示方法。

【請求項 6】 前記複数のマスク基板を 2 枚の透明基板から構成し、各々の部分マスクパターンを形成した面を所定の間隙を保って対向させて配置し、該複数のマスク

基板を移動手段により水平または垂直方向に相対的に移動・制御することを特徴とする請求項2～5のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項7】 マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間に透過光の方向を制御する光指向性制御素子を設けたことを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項8】 前記マスクパターンは市松状の開口部と遮光部とから成り、前記光指向性制御素子をその透過光の方向が変化しないように制御する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、

該光指向性制御素子をその透過光の方向がランダムに変化するように制御する時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示することを特徴とする請求項7の立体画像表示方法。

【請求項9】 前記光指向性制御素子はその一部の領域でのみこれを透過する光の方向が制御でき、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に該光の方向の制御状態に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、

該光指向性制御素子のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴とする請求項8の立体画像表示方法。

【請求項10】 前記光指向性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴とする請求項9の立体画像表示方法。

【請求項11】 マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレ

イデバイスとを有し、

該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、

該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間の光路中に透過光の光拡散特性を制御する拡散特性制御素子の一部を設けていることを特徴とする立体画像表示方法。

【請求項12】 前記光源手段を市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成したマスク基板を面光源で照明するように構成し、前記拡散特性制御素子は透過光を拡散させない透明な制御領域と少なくとも一部の領域は透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、

光路中に該透明な制御領域を設置する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、

光路中に該拡散部を備えた制御領域を設置する時、該拡散部の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像を表示することを特徴とする請求項11の立体画像表示方法。

【請求項13】 前記拡散特性制御素子はその一部の領域に透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、該一部の領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域は光路中に設置する該制御領域又は前記透明な制御領域に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、該制御領域のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域にストライプ画像を常に表示することを特徴とする請求項12の立体画像表示方法。

【請求項14】 前記拡散特性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴とする請求項13の立体画像表示方法。

【請求項15】 前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次的に配置して成るトーリックレンズアレイ

を有し、

該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチP4Xが前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの水平方向の一对の開口部・遮光部からなるピッチP8Xに対応し、該ピッチP8Xよりも僅かに小さいことを特徴とする請求項2～6、8～10、12～14のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項16】 前記縦シリンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離をL0、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離をd1とするとき、前記の諸元P4X、P8Xと該L0、d1とが $L0 : (L0 + d1) = P4X : P8X$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項15の立体画像表示方法。

【請求項17】 前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成る横シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、

該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチをVL、前記ディスプレイデバイスに表示する前記ストライプ画素の垂直方向のピッチをVd、前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの開口部の垂直方向のピッチをVm、該ディスプレイデバイスと該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離をL1、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターンとの距離をL2、該横シリンドリカルレンズアレイを構成する横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離をfvとするとき、これらの諸元が

$$Vd : Vm = L1 : L2$$

$$Vd : VL = (L1 + L2) / 2 : L2$$

$$1 / fv = 1 / L1 + 1 / L2$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項2～6、8～10、12～16のいずれか1項に記載の立体画像表示方法。

【請求項18】 前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離をLとして、前記の諸元Vd、Vm、L1、L2と該Lとが、

$$Vd : Vm = L : (L + L1 + L2)$$

なる関係を満足していることを特徴とする請求項17の立体画像表示方法。

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0026

【補正方法】変更

【補正内容】

【0026】

【課題を解決するための手段】請求項1の立体画像表示方法は、マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該光源手段を夫々異なった部分マスクパターンを形成した複数のマスク基板を面光源で照明するように構成し、複数のマスク基板の相互の相対位置を制御することにより該複数のマスク基板を重ねて得られるマスクパターンを変化させることを特徴としている。請求項2の発明は、請求項1の発明において、前記複数のマスク基板を第1の相対位置にして市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成し、その時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該複数のマスク基板を第2の相対位置にして開口部が一様に分布したマスクパターンを形成し、その時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示して、該2次元画像の各画素を照明する光束を該観察者の両眼に入射せしめることを特徴としている。請求項3の発明は、請求項2の発明において、前記複数のマスク基板に夫々形成する部分マスクパターンは夫々所定の形状の開口部以外の領域に斜線ストライプ状の開口部を形成していることを特徴としている。請求項4の発明は、請求項2又は3の発明において、前記複数のマスク基板に夫々形成する前記部分マスクパターンは前記マスクパターンを形成する際に互いに重複する遮光部分を有していることを特徴としている。請求項5の発明は、請求項2～4のいずれか1項に記載の発明において、前記複数のマスク基板の相対位置の変化により前記マスクパターンはその一部の領域でのみパターンが変化し、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又は前記ストライプ画像を表示し、該複数のマスク基板の相対位置の変化により該



マスクパターンのそれ以外の領域ではパターンは実質的に変化せず、この領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又はストライプ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴としている。請求項6の発明は、請求項2～5のいずれか1項に記載の発明において、前記複数のマスク基板を2枚の透明基板から構成し、各々の部分マスクパターンを形成した面を所定の間隙を保って対向させて配置し、該複数のマスク基板を移動手段により水平または垂直方向に相対的に移動・制御することを特徴としている。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0027

【補正方法】変更

【補正内容】

【0027】請求項7の発明の立体画像表示方法は、マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間に透過光の方向を制御する光指向性制御素子を設けたことを特徴としている。請求項8の発明は、請求項7の発明において、前記マスクパターンは市松状の開口部と遮光部とから成り、前記光指向性制御素子をその透過光の方向が変化しないように制御する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、該光指向性制御素子をその透過光の方向がランダムに変化するように制御する時、該ディスプレイデバイスに2次元画像を表示することを特徴としている。請求項9の発明は、請求項8の発明において、前記光指向性制御素子はその一部の領域でのみこれを透過する光の方向が制御でき、この領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域に該光の方向の制御状態に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、該光指向性制御素子のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像又はストライ

プ画像のいずれか一方を常に表示することを特徴としている。請求項10の発明は、請求項9の発明において、前記光指向性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴としている。

【手続補正4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0028

【補正方法】変更

【補正内容】

【0028】請求項11の発明の立体画像表示方法は、マスクパターンの開口部を介して光束を射出させる光源手段と、水平方向と垂直方向とで光学作用の異なるマイクロ光学素子と、透過型のディスプレイデバイスとを有し、該ディスプレイデバイスに右眼用の視差画像と左眼用の視差画像の夫々を多数のストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に並べて1つの画像としたストライプ画像を表示し、該光源手段より射出する光束に該マイクロ光学素子で指向性を与えて該ストライプ画像を照射し、該光束を少なくとも2つの領域に分離させて該ストライプ画像を立体画像として観察者に視認せしめる立体画像表示方法において、該マイクロ光学素子は該光源手段の開口部上の1点より射出する光束を水平断面では略平行光束に、垂直断面では該ディスプレイデバイス上に略集光する集光光束に変換し、該マスクパターンと該ディスプレイデバイスとの間の光路中に透過光の光拡散特性を制御する拡散特性制御素子の一部を設けていることを特徴としている。請求項12の発明は、請求項11の発明において、前記光源手段を市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンを形成したマスク基板を面光源で照明するように構成し、前記拡散特性制御素子は透過光を拡散させない透明な制御領域と少なくとも一部の領域は透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、光路中に該透明な制御領域を設置する時、前記ディスプレイデバイスに前記右眼用の視差画像と前記左眼用の視差画像の夫々を多数の横ストライプ状の画素に分割して得た右ストライプ画素と左ストライプ画素を所定の順序で交互に上下方向に並べて1つの画像とした横ストライプ画像を表示し、光路中に該拡散部を備えた制御領域を設置する時、該拡散部の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域に2次元画像を表示することを特徴としている。請求項13の発明は、請求項12の発明において、前記拡散特性制御素子は一部の領域に透過光を拡散させる拡散部を備えた制御領域を有し、該一部の領域に対応する前記ディスプレイデバイスの領域は光路中に設置する該制御領域又は前記透明な制御領域に応じて2次元画像又はストライプ画像を表示し、該制御領域のそれ以外の領域に対応する該ディスプレイデバイスの領域にストライプ画像を常に表示することを特徴としている。請求

項14の発明は、請求項13の発明において、前記拡散特性制御素子の前記2つの領域に対応する前記ディスプレイデバイスの2つの領域の境界部分に所定の幅の画像枠を表示することを特徴としている。

【手続補正5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0029

【補正方法】変更

【補正内容】

【0029】請求項15の発明は、請求項2～6、8～10、12～14のいずれか1項に記載の発明において、前記マイクロ光学素子は垂直方向に長い縦シリンドリカルレンズを水平方向に多数並べて成る縦シリンドリカルレンズアレイ又は垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの水平方向のピッチP4Xが前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの水平方向の一対の開口部・遮光部からなるピッチP8Xに対応し、該ピッチP8Xよりも僅かに小さいことを特徴としている。請求項16の発明は、請求項15の発明において、前記縦シリンドリカルレンズアレイ又は前記トーリックレンズアレイと予め定められた所定の観察者の位置との距離をL0、該縦シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと前記マスクパターン若しくは前記発光パターンとの距離をd1とすると、前記の諸元P4X、P8Xと該L0、d1とが
$$L0 : (L0 + d1) = P4X : P8X$$
なる関係を満足していることを特徴としている。請求項17の発明は、請求項2～6、8～10、12～16のいずれか1項に記載の発明において、前記マイクロ光学素子は水平方向に長い横シリンドリカルレンズを垂直方向に多数並べて成る横シリンドリカルレンズアレイ又は

垂直方向と水平方向に異なる焦点距離を持つトーリックレンズを垂直、水平方向に2次的に配置して成るトーリックレンズアレイを有し、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイの垂直方向のピッチをVL、前記ディスプレイデバイスに表示する前記ストライプ画素の垂直方向のピッチをVd、前記市松状の開口部と遮光部より成るマスクパターンの開口部の垂直方向のピッチをVm、該ディスプレイデバイスと該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイとの距離をL1、該横シリンドリカルレンズアレイ又は該トーリックレンズアレイと該マスクパターンとの距離をL2、該横シリンドリカルレンズアレイを構成する横シリンドリカルレンズ又は該トーリックレンズアレイを構成するトーリックレンズの垂直断面内の焦点距離をfvとすると、これらの諸元が

$$Vd : Vm = L1 : L2$$

$$Vd : VL = (L1 + L2) / 2 : L2$$

$$1 / fv = 1 / L1 + 1 / L2$$

なる関係を満足していることを特徴としている。請求項18の発明は、請求項17の発明において、前記ディスプレイデバイスから観察者までの予め設定された距離をLとして、前記の諸元Vd、Vm、L1、L2と該Lとが、

$$Vd : Vm = L : (L + L1 + L2)$$

なる関係を満足していることを特徴としている。

【手続補正6】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0030

【補正方法】削除

【手続補正7】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0031

【補正方法】削除